ŒUVRES
DE
M. FRANKLIN.
TOME SECOND.

ŒUVRES
DE
M. FRANKLIN,
DOCTEUR ÈS LOIX,

MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES de Paris, des Sociétés Royales de Londres & de Gottingue, des Sociétés Philosophiques d'Edimbourg & de Rotterdam, Président de la Société Philosophique de Philadelphie, & Résident à la Cour de la Grande Bretagne pour plusieurs Colonies Britanniques Américaines.

TRADUITES DE L'ANGLOIS SUR LA QUATRIEME ÉDITION.

PAR M. BARBEU DUBOURG.

AVEC DES ADDITIONS NOUVELLES

ET des Figures en Taille douce.

TOME SECOND.

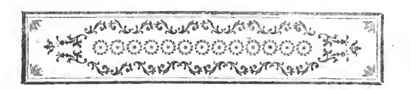


A PARIS,

Chez { QUILLAU l'aîné, Libraire, rue Christine, au Magasin Littéraire.
ESPRIT, Libraire de Mgr. le Duc de Chartres, au Palais Royal.
Et l'Auteur, rue de la Bucherie, aux Ecoles de Médecine. }

M. DCC. LXXIII.

Avec Approbation & Permission du Roi.



DISCOURS PRÉLIMINAIRE
DU TRADUCTEUR.

CEUX qui ne voyent qu'un Eleƈtricien dans M. Franklin, ne le connoiſſent pas à moitié. La multitude d'objets divers que comprend cette ſeconde Partie de ſes Œuvres montre l'étendue de ſes connoiſſances & la fécondité de ſon génie.

Il commence par un morceau de phyſique générale dans un goût tout-à-ſait neuf, à mon avis. L'explication qu'il y donne de divers météores, des vents aliſés, des orages, des trombes, & autres grands phénomenes de la nature, eſt d'une ſimplicité, & en même-tems d'une force de dialeƈtique qui enchante. N'ayant pu emprunter de l'expérience qu'un premier point d'appui aſſez mobile, il s'élance rapidement delà dans les régions aëriennes juſqu'à une hauteur prodigieuſe, ſans qu'on perde un ſeul moment de vue la direƈtion du fil à l'aide duquel il s'y eſt élevé. Trois ou quatre ſavans Américains, en lui rendant toute la juſtice qui lui étoit due, ont cru appercevoir quelques points déſeƈtueux dans cette brillante hypotheſe; mais

un Dominicain, qui ſe croit obligé de s'éloigner en quelque choſe des opinions du Docteur Angélique, ne le combat pas avec plus d'égards & de défiance de lui-même, que ces MM. n'en ont montré en attaquant M. Franklin. Quelques-uns cependant ramaſſent tant de forces, & les déployent avec tant d'art, que le commun des Lecteurs a de la peine à prévoir de quel côté penchera la victoire; mais notre Auteur paroît l'emporter enfin.

J'ai cru devoir placer ce morceau le premier, à raiſon de ſon étendue & de ſon importance; je ſerai déſormais plus fidele à l'ordre des tems.

Le plus ancien des ouvrages imprimés de M. Franklin, qui fut publié à Philadelphie en 1745, nous rappelle à nos propres foyers, pour nous apprendre à nous chauffer mieux & avec plus d'œconomie. Il a médité de nouveau ſur la même matiere, & nous promet encore une nouvelle conſtruction de cheminée.

De la phyſique, M. Franklin paſſe tout-à-coup à des réflexions politiques ſur la population. Les Princes, qu'Homere appelloit les paſteurs des peuples, devroient faire leur plus ſérieuſe étude de cet objet, & ne ſauroient en puiſer la connoiſſance dans une ſource plus pure.

L'Inoculation de la petite vérole fournit la matiere

des deux lettres ſuivantes ; mais M. Franklin ſe contente de marquer l'intérêt qu'il y prend, en excitant ſes correſpondans à la traiter d'une maniere qui réponde à ſon importance.

Dans le morceau qui ſuit, il ſe réduit également à préſenter au public les conjectures plauſibles d'un de ſes amis ſur la lumiere que rend l'eau de la mer dans certaines circonſtances.

Mais on retrouve bientôt M. Franklin tout entier dans ſes réponſes au Gouverneur de la Nouvelle Angleterre, au ſujet des changemens qu'on ſe propoſoit de faire dans l'adminiſtration des Colonies de l'Amérique. On y verra, ſans doute, avec plaiſir une prévoyance ſinguliere, & une annonce quaſi prophétique des événemens futurs, fondée ſur la plus profonde connoiſſance tant des vrais rapports des intérêts de l'un & de l'autre pays, que de la diſpoſition des eſprits, qui avoit été repréſentée ſous un faux jour au Parlement d'Angleterre.

L'eſpece de bonhommie avec laquelle M. Franklin débite enſuite d'excellentes leçons œconomiques, ne paroîtra peut-être pas auſſi agréable ici que dans ſa patrie, où ce petit ſermon a fait ſur les eſprits de tout un peuple une impreſſion dont il y a peu d'exemples dans l'hiſtoire ancienne.

Retournant de-là à la phyſique, à l'occaſion des

nouvelles expériences de quelques Chymiſtes ſur le froid produit par l'évaporation des liqueurs, M. Franklin propoſe des conjectures très-ingénieuſes, tendantes à établir une nouvelle théorie des conducteurs du feu ordinaire; & il en déduit immédiatement non-ſeulement l'explication peu commune de quantité de faits très-communs, mais encore une bonne obſervation de pratique ſur le remede le plus approprié à la brûlure & aux douleurs inflammatoires.

Les réflexions ſur les différentes couches de terre ſont d'une belle ame: celles qui ſuivent ſur la ſalure originaire de la mer montrent une heureuſe ſagacité d'eſprit; & celles qui concernent l'utilité qu'on peut retirer des cheminées pendant l'été, font également honneur à l'eſprit & au cœur de M. Franklin.

On ſera peut-être étonné de ſe trouver redevable d'un nouvel inſtrument de muſique à notre Philoſophe. Cet inſtrument ne paroît pas fait pour produire beaucoup d'effet dans un orcheſtre, mais on aſſure qu'il porte au cœur des accens ſi touchans qu'il ſemble étonnant que les virtuoſes dont Paris abonde, ne lui ayent pas fait juſqu'ici plus d'accueil. D'un autre côté, je crains que nos Muſiciens ne ſoient pas contens de la façon dont il parle des compoſitions de la muſique moderne, quoique ſa critique paroiſſe aſſaiſonnée d'un véritable ſel attique.

Dans la lettre ſur la propagation du ſon, M. Franklin eſt conduit à des vues neuves par des obſervations fines. Dans la ſuivante, il proteſte ingénuement de ſon ignorance ſur la cauſe de certaines ondulations qu'il a peut-être obſervées le premier, quoiqu'une infinité de gens en ayent habituellement de ſemblables ſous leurs yeux.

Ses remarques ſur la profondeur des canaux navigables, & ſes petites expériences à ce ſujet, peuvent ſervir à mettre quelques Phyſiciens ſur la voie pour déterminer avec préciſion le juſte point de leur excavation.

M. Franklin donne enſuite de bons avis à un ami, en l'exhortant à apprendre à nager, & raconte avec grace comment il traverſa un vaſte étang en nageant à voile.

Mais que dirai-je de ſes quarrés & cercles magiques? Je crains que beaucoup de perſonnes ne s'en amuſent point du tout, & que d'autres ne s'en amuſent trop.

A l'égard de ſa correſpondance avec Mlle. Stevenſon, je ſuis perſuadé que beaucoup de peres de familles deſireroient un ſemblable Mentor à leurs filles. Sans avoir l'honneur de connoître perſonnellement cette *petite Philoſophe*, j'ai par devers moi des preuves non équivoques des progrès qu'elle a faits ſous un

ſi grand Maître. Mais il ſuffit de lire les diſſertations que M. Franklin lui adreſſe, ſoit au ſujet des marées remarquables dans certaines rivieres, ſoit au ſujet des moyens de ſe déſaltérer avec l'eau de la mer, ſoit au ſujet de l'évaporation de l'eau de quelques rivieres qui ne portent pas leur tribut à l'océan, comme on l'imagine communément, ſoit enfin ſur la différence des couleurs par rapport à la chaleur, ſans compter ce qu'il lui promet encore pour déterminer exactement la véritable cauſe des rhumes; pour juger de l'intelligence & du goût qui lui attiroient de telles lettres.

Ce que M. Franklin a daigné m'adreſſer au ſujet de ſon bain d'air, & de l'abondante tranſpiration des corps nuds, ne peut que faire beaucoup regretter la perte du jeune Médecin qu'il avoit engagé à entreprendre une ſuite d'expériences à ce ſujet, qui auroient pû devenir infiniment intéreſſantes. Il n'eſt pas douteux que MM. Pringle & Huck ne fuſſent très en état d'y ſuppléer, s'ils vouloient en prendre la peine, & on ſeroit fondé à l'eſpérer de leur zele pour le bien de l'humanité, ſi l'on ne connoiſſoit en même-tems la grandeur & l'importance de leurs occupations.

J'avoue que, dans ce que dit M. Franklin des qualités tant corporelles que ſpirituelles des peuples de l'Amérique, il n'y a preſque rien qui n'eût déjà été dit; mais comment, & par qui, & dans combien de

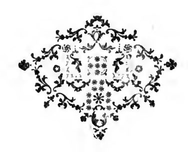
contes abſurdes ce peu de faits vraiment intéreſſants n'étoient-ils pas en quelque ſorte noyés ?

Quelques Lecteurs trouveront peut-être un peu forte la maniere dont s'exprime M. Franklin par rapport au Parlement d'Angleterre, au ſujet des diſſentions qui ſe ſont élevées entre la Métropole & les Colonies; mais il eſt à conſidérer qu'il eſt le Miniſtre accrédité de ces Colonies pour défendre leurs droits à la Cour Britannique; & l'on a vu ici, il y a environ trois ans, dans les *Ephémérides du Citoyen*, puis dans une brochure ſéparée, la traduction des réponſes pleines de vigueur qu'il avoit faites un jour dans le Parlement, & qui avoient été imprimées immédiatement à Londres.

Si je n'avois pas craint qu'on ne pût m'imputer d'engager quelques perſonnes dans un double emploi, & de groſſir inutilement ce volume, j'aurois été tenté d'y inſérer, 1°. ces mêmes réponſes au Parlement; 2°. un certain extrait du *London-Chronikle*, qui eſt écrit du ton le plus fin & le plus agréable, & dont on a déja la traduction à la ſuite des *Lettres d'un Fermier de Penſylvanie;* 3°. enfin un petit préambule exquis, fourni par notre Auteur, pour mettre à la tête du beau projet du Colonel d'Alrimple, inſéré dans un des Journaux d'Agriculture de l'année derniere. On auroit eu ainſi le recueil de toutes les Œuvres connues de M. Franklin.

Mais il n'eſt pas tems de ſonger à former un corps complet des œuvres d'un auteur vivant, ſain de corps & d'eſprit, & travaillant journellement, peut-être avec plus d'ardeur que jamais. M. Franklin eſt dans ſon automne, & c'eſt la ſaiſon des fruits.

Sa Patrie le rappelle; elle a des droits ſur lui, mais ce ne ſont pas des droits excluſifs; toute la terre eſt la patrie du vrai Philoſophe, & il y eut peut-être moins de vraie philoſophie dans l'ancien portique d'Athenes, que dans le nouveau portique de Philadelphie.



TABLE

DE CE QUI EST CONTENU DANS LA SECONDE PARTIE.

N. B. *On a marqué d'un astérisque (*) ce qui n'est point dans l'Edition de Londres, de 1769.*

Fin de la Table de la Seconde Partie.

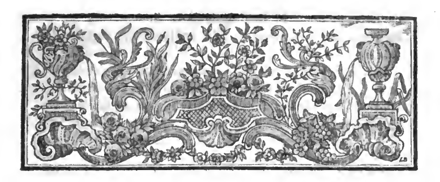
FAUTES A CORRIGER

Dans la Seconde Partie.

PAGE 4, ligne 4, reçoivent, *lisez* exhalent.
P. 11, l. 17, une, *lisez* un.
P. 13, l. 10, l'eau : *effacez* les deux points.
P. 26. l. 3, tube, *lisez* tonneau.
P. 29, l. 19, tube, *lisez* tonneau.
—— l. 20, tube, *lisez* tonneau.
P. 35, l. 18, de lumiere, *lisez* d'éclairs.
P. 45, l. 30, même (*ajoutez* une virgule.
—— ligne 31, suffisante (*ajoutez* une virgule
P. 52, l. 7, l'air, *lisez* le sel.
P. 58, l. 11, que d'imaginer, *lisez* d'imaginer que.
P. 76, l. 17, rester en leur, *lisez* & qu'il restoit en son.
P. 79, l. 13, 9, *lisez* 11.
P. 80, l. 10, de derriere, *lisez* d'auprès de.
—— l. 20, nord-ouest au sud-est, *lisez* nord-est au sud-ouest.
P. 81, note, l. pénultieme, on, *lisez* ou.
P. 82, l. 9, naciennes, *lisez* anciennes.
P. 93, l. 20, (fig. 9,) *lisez* (Pl. V, fig. 9).
P. 94, l. 11, comble, *lisez* front.
P. 96, l. 3, cloison, *lisez* clôture.
—— ligne 17, dans, *lisez* de.
—— ligne 27, cloison, *lisez* clôture.
P. 97, l. 27, cloison, *lisez* clôture.
P. 100, l. 5, trappe, *lisez* soupape.
—— ligne 6, blanc, *lisez* forgé.
P. 105, l. 1, d'un poële ouvert, *lisez* de ce chauffoir.
P. 109, l. 25, *effacez* en entrant.
P. 147, l. 24, des, *lisez* les.
P. 159, l. 6, ils, *lisez* il.
P. 161, l. 12, d'usage, *lisez* bon.
P. 181, titre, II, *lisez* III.
P. 182, titre, premiere, *lisez* deuxieme.
P. 183, l. 15, s'évavorant, *lisez* s'évaporant.
P. 193, titre, deuxieme, *lisez* troisieme.

P. 199, l. 20, 800, *lisez* 80.
P. 200, titre, Lettre, *ajoutez* deuxieme.
P. 272, l. 9, l'induſtrie, *liſez* l'induſtrie.
P. 279, l. 4, concentriques, *liſez* excentriques.
P. 280 l. 5, les, *liſez* ſes.
P. 282, l. 6, *effacez* de.
P. 290, l. 15, I, *liſez* III.
P. 291, l. 6, *effacez* G.

ŒUVRES



ŒUVRES
DE
M. FRANKLIN.

OBSERVATIONS, CONJECTURES ET SUPPOSITIONS *PHYSIQUES ET MÉTÉOROLOGIQUES,*

Par B. FRANKLIN.

Lues à la Société Royale, le 3 Juin 1756.

Les particules d'air ſont tenues à une certaine diſtance l'une de l'autre par leur répulſion mutuelle.

Trois de ces particules ſe repouſſant mutuellement & également doivent former un triangle équilatéral.

Toutes les particules d'air gravitent vers la terre, cette gravitation les comprime & racourcit les côtés des triangles,

autrement leur répulſion mutuelle les forceroit à s'écarter davantage.

Pour que des particules de toute autre matiere, dénuées de cette force répulſive, ſoient ſoutenues en l'air, il faut qu'elles adherent aux particules d'air qui leur ſervent de ſoutien; car dans les vides, il n'y a rien ſur quoi elles puiſſent repoſer.

L'air & l'eau s'attirent réciproquement. Il réſulte delà que l'eau ſe diſſout dans l'air, comme le ſel dans l'eau.

La diviſion d'une matiere n'en altere pas la gravité ſpécifique; quoiqu'elle en accroiſſe la ſuperficie. Seize balles de plomb d'une once chacune peſent autant dans l'eau, qu'une balle de plomb d'une livre, qui a moins de ſuperficie.

Si donc le ſel eſt ſoutenu dans l'eau, ce n'eſt pas parce que ſa ſuperficie eſt augmentée.

Une maſſe de ſel, quoiqu'on la laiſſe en repos au fond d'un vaſe plein d'eau, s'y diſſout, & ſes parties ſe meuvent en tous ſens juſqu'à ce qu'elles ſoient répandues également dans l'eau; il y a donc une attraction mutuelle entre l'eau & le ſel. Chaque particule d'eau prend autant de ſel qu'elle peut s'en attacher; ſi on en ajoute davantage, il ſe précipite, & ne reſte point ſuſpendu.

L'eau ſe diſſout de la même maniere dans l'air, chaque particule d'air ſe chargeant d'une ou de pluſieurs particules d'eau. Lorſqu'il s'y en joint une quantité excédente, elle ſe précipite en pluie.

Mais comme il n'y a pas la même contiguité entre les particules d'air qu'entre les particules d'eau, la diſſolution de l'eau dans l'air ne ſe fait point ſans quelque mouvement de l'air qui lui fait préſenter de nouvelles particules ſéches.

La partie d'un fluide qui tient plus de matiere en diſſolution en communique aux autres parties qui en ont moins. Ainſi de l'eau ſalée venant à toucher de l'eau fraîche, lui communique de

ſa ſalure, juſqu'à ce que tout ſoit égal entr'elles, ce qui arrivera plus promptement pour peu qu'il y ait de mouvement dans l'eau.

La terre même ſe diſſout, ou ſe mêle avec l'air. Un coup de pied de cheval par terre dans un chemin chaud & poudreux, fait élever un nuage de pouſſiere qui, s'il fait un peu de vent, ſe répand dans tous les ſens juſqu'à former preſque le volume d'une maiſon ordinaire. Ce n'eſt pas le mouvement méchanique communiqué par le ſabot du cheval aux particules de pouſſiere qui les fait voler ſi au loin, ce n'eſt pas non plus le vent qui les étale ſi au large; mais l'air proche de la terre, étant plus échauffé par la pouſſiere chaude qui vient à le frapper, ſe raréfie & s'éleve, & en s'élevant il ſe mêle avec l'air plus froid & lui communique de ſa pouſſiere, qui ſe répand tellement par la même voie qu'elle devient tout à fait inviſible. Une grande quantité de pouſſiere eſt ainſi enlevée dans des ſaiſons ſéches: les pluies en nettoient l'air & la rabattent avec elles. Car l'eau attirant plus fortement la pouſſiere, elle quitte l'air, pour adhérer à l'eau.

L'air éprouvant par différentes cauſes & en différentes circonſtances des changemens continuels dans les degrés de ſa chaleur, & conſéquemment de pareils changemens dans ſa peſanteur ſpécifique, doit donc être dans un mouvement continuel.

Une petite quantité de feu qui ſe mêle à l'eau (ou un degré de chaleur qui la pénetre) affoiblit tellement la cohéſion de ſes particules, que celles qui ſont à la ſurface s'en détachent aiſément, & adherent aux particules d'air.

Il faut un plus grand degré de chaleur pour rompre la cohéſion entre l'eau & l'air.

De l'air modérément échauffé, peut ſoutenir une plus grande quantité d'eau inviſible que de l'air froid; car ces particules étant plus écartées les unes des autres par la chaleur, ont par là plus de facilité à empêcher les particules d'eau qui leur ſont atta-

chées de se réunir en des masses capables d'arrêter la lumiere ; de la réfléchir, ou de la refracter.

Voilà pourquoi, lorsque nous respirons dans un air chaud, quoiqu'il puisse se faire que nos poumons reçoivent la même quantité d'humidité qu'en respirant dans un air froid, cette humidité n'y est pourtant pas aussi visible.

L'eau étant extrêmement échauffée, c'est-à-dire au degré de l'ébullition, ses particules en se détachant se repoussent tellement les unes les autres, qu'elles occupent un bien plus vaste espace qu'auparavant, & se soutiennent par cette répulsion, en chassant l'air de l'espace qu'elles occupent. Ce degré de chaleur venant à diminuer, elles recommencent à s'attirer mutuellement, & n'ayant point de particules d'air interposées pour les supporter par leur adhérence & les tenir écartées, elles retombent aussitôt, se réunissent & redeviennent de l'eau.

L'eau répandue communément dans notre atmosphere n'y reçoit jamais ni du soleil, ni d'ailleurs, un degré de chaleur comparable à celui de l'eau bouillante ; elle n'y est donc pas soutenue par sa chaleur, mais par son adhérence à l'air.

Lorsqu'il y a de l'eau en dissolution, & adhérente à l'air, cet air n'est pas disposé à s'imbiber d'huile à cause de la répulsion mutuelle de l'eau & de l'huile.

Voilà pourquoi les huiles froides s'évaporent très-lentement, l'air tenant ordinairement une quantité d'eau en dissolution.

Lorsque l'huile est extrêmement échauffée, l'air qui avoisine sa surface en reçoit une extrême chaleur, & l'eau le quittant alors, il attire & pompe l huile, parce qu'il se trouve en état d'y adhérer. Delà vient la prompte évaporation de l'huile fortement échauffée.

L'huile étant en dissolution dans l'air, les particules auxquelles elle adhere ne sçauroient se charger d'eau.

Delà vient la qualité suffoquante de l'air imprégné de graisses

brûlées, comme de mouchures de chandelle, & d'autres choses semblables. Les poûmons ont besoin de se décharger & d'expulser à tous momens une certaine quantité d'humidité; l'air qui a été respiré plusieurs fois en est déja surchargé & partant incapable d'en recevoir davantage; ainsi l'objet n'est pas rempli. L'air graisseux ne peut pas même y toucher, & c'est une double raison de suffocation, faute de décharge.

L'air peut attirer & soutenir plusieurs autres substances.

Une particule d'air chargée d'eau, ou de quelqu'autre matiere adhérente, devient plus pesante qu'elle n'étoit auparavant, & tend à descendre.

L'atmosphere étant supposée en repos, une particule que son poids fait descendre doit agir sur les particules entre lesquelles elle passe, ou qu'elle rencontre sur sa route, avec une force capable de surmonter jusqu'à un certain point leur répulsion mutuelle, & de les chasser l'une sur l'autre.

			A			
	O		O		O	
F		B		C		G
O		O		O		O
	O		O		O	
			D			
O		O		O		O
			E			

Ainsi supposant que les particules A, B, C, D, & les autres qui les avoisinent, soient à la distance qui résulte naturellement de leur répulsion mutuelle limitée par leur pesanteur commune; pour que A descende vers E, il faut qu'il passe entre B & C; en y passant il se trouve plus proche qu'il ne l'étoit de B & de C, & il faut ou qu'il les fasse reculer vers F & G, malgré leur répulsion mutuelle, ou qu'il passe au travers avec une force supérieure à sa propre répulsion respective. Alors il s'approche de D, & pour l'obliger à lui faire place, il faut qu'il agisse sur lui avec une force capable de surmonter sa répulsion à l'égard des deux particules

prochainement inférieures par lesquelles il est maintenu dans sa situation présente.

Chaque particule d'air peut donc supporter un fardeau quelconque s'il est inférieur à la force de ces répulsions.

Voilà comment sont soutenus les brouillards, les vapeurs, les nuages.

Un air fort chaud, & clair, quoique chargé d'une fort grande quantité d'humidité, devient trouble & nébuleux lorsqu'il s'y mêle un air plus froid; & réciproquement un air trouble & nébuleux s'éclaircit lorsqu'il s'échauffe.

Ainsi le soleil en se levant dissipe par ses rayons les brouillards du matin; & on voit les nuages disparoître à l'aspect d'un beau soleil.

Mais le froid condense & rend visibles les vapeurs; un pot, ou un flacon de verre rempli d'eau froide, condense l'humidité d'un air chaud & clair qui s'attache à ses parois, où elle forme une rosée visible, dont les gouttes se réunissant coulent en petits filets.

Le soleil échauffe l'air de notre atmosphere près de la surface de la terre plus que partout ailleurs, parce que, outre les rayons directs, il y en a beaucoup de réfléchis. De plus, la terre étant elle-même échauffée, communique de sa chaleur à l'air du voisinage.

Les régions plus élevées n'ayant que les rayons directs du soleil qui les traversent, sont plus froides par comparaison. De-là cet air froid sur les sommets des montagnes, & de la neige sur quelques-unes pendant toute l'année, même dans la zone torride. De-là aussi de la grêle en été.

Si l'atmosphere avoit dans toute son étendue, du haut en bas, toujours la même température par rapport au chaud & au froid, l'air supérieur seroit toujours plus rarefié que l'inférieur,

parce qu'il souffriroit moins de pression ; il seroit conséquemment plus léger, & ainsi il conserveroit toujours sa position.

Mais il peut se faire que l'air supérieur soit plus condensé par le froid que l'inférieur par la pression, ou que celui-ci soit plus dilaté par la chaleur que l'autre par le manque de pression. En ce cas l'air supérieur se trouve le plus pésant, & l'inférieur le plus léger.

L'air de la région inférieure, étant échauffé & rarefié, souleve & soutient pendant quelque tems l'air supérieur plus froid & plus pesant, & continue à le soutenir tant que l'équilibre se maintient. Ainsi l'eau est soutenue dans un tube de verre ouvert & renversé, tant que l'équilibre est maintenu par la pression égale que l'air exerce de bas en haut ; mais l'équilibre n'est pas plutôt rompu de telle maniere que ce soit, que l'eau descend, entraînée par son poids, & que l'air monte pour prendre sa place.

Si, par quelque cause que ce soit, l'air pesant & froid qui est élevé au-dessus d'une contrée échauffée, vient à être inégalement soutenu, ou à peser inégalement, la partie la plus pesante descend la premiere, & le reste la suit avec impétuosité. Delà ces grands coups de vent après les chaleurs, & ces ouragans dans les climats chauds. Delà aussi le froid de ces grands vents & de ces ouragans, quoique dans des climats & des saisons chaudes, parceque cet air vient de plus haut.

Lorsque l'air froid descendant d'en haut pénetre notre région chaude qui est remplie de particules d'eau, il les condense, les rend visibles, & en forme un nuage épais & sombre qui ombrage quelquefois tout-à-coup une très-vaste étendue ; quelquefois étant apperçu de loin, on le voit d'abord très-petit, & qui prend de l'accroissement par degrés ; la bordure, ou la surface froide du nuage condensant les vapeurs qu'il rencontre, elles forment de moindres nuages, qui se joignent à sa masse & la grossissent ; il descend ainsi avec le vent, & sa pesanteur acquise l'approche en-

core de la terre, il s'épaissit de plus en plus par de nouvelles recrues d'eau, & décharge d'épouvantables ondées.

De petits nuages noirs se montrant ainsi au milieu d'un ciel pur dans des climats chauds, annoncent des tempêtes, & sont des avertissemens pour les marins de plier leurs voiles.

La terre tournant sur son axe en 24 heures, les parties adjacentes à l'équateur doivent parcourir environ 15 milles (*) par minute; dans les latitudes nord & sud ce mouvement diminue par degrés, jusqu'aux pôles, où il est tout à fait nul.

Pour qu'il régnât un calme général sur la surface du globe, il faudroit que le mouvement de l'air dans toutes ses régions fût exactement proportionné à celui des terres, ou des mers qu'il enveloppe.

Celui qui voyage par mer, ou par terre, prend insensiblement le même degré de mouvement que le vaisseau, ou la voiture qui le porte. Si le vaisseau frappe le rivage, ou si la voiture est arrêtée tout à coup, le mouvement continuant dans l'homme, il est jetté en avant. Si un homme vouloit sauter de terre dans un vaisseau voguant légerement, il se trouveroit jetté en arriere (ou vers la pouppe) n'ayant pu encore participer au mouvement du vaisseau. Un voyageur soit par terre soit par mer, acquert successivement plus de mouvement, à mesure qu'il s'avance vers l'équateur, ou en perd à mesure qu'il s'en éloigne.

Mais si un homme étoit enlevé tout-à-coup de la latitude de 40 degrés, où le mouvement de la surface de la terre est d'environ douze milles (4 lieues) par minutes, & qu'il se trouvât immédiatement sous la ligne équinoxiale, sans rien changer à son allure, ses talons chancelleroient, comme si on lui avoit donné le croc-en-jambe, & il tomberoit à l'ouest. S'il étoit enlevé de la ligne équinoxiale & posé à 40 degrés de latitude, il tomberoit à l'est.

(*) *A ce compte, il y a 60 milles au degré de longitude dans ces régions.*

Sous

Sous l'équateur & entre les tropiques, l'air conſtamment échauffé & rarefié par le ſoleil tend à s'élever. Sa place eſt remplie par l'air des latitudes nord & ſud, qui arrivant de régions où le mouvement de la terre & de l'air eſt moins rapide, & n'acquérant pas tout-à-coup la vîteſſe du mouvement de la terre équinoxiale, ſe fait ſentir comme un vent d'eſt ſouſſlant vers l'oueſt, parce que la terre tourne de l'oueſt à l'eſt & gliſſe ſous l'air.

Ainſi lorſque nous galopons dans un tems calme, il ſemble que nous ayons un vent contraire ; & lors même que nous galopons dans la direction du vent, mais avec plus de vîteſſe, il nous ſemble encore avoir un petit vent contre nous.

L'air qui eſt rarefié entre les tropiques, & qui s'éleve, paſſe néceſſairement dans les régions ſupérieures du nord & du ſud. Avant que de s'élever, il avoit acquis le plus grand mouvement que la rotation de la terre pût lui imprimer. Il conſerve une partie de ce mouvement, & deſcendant à de plus hautes latitudes où le mouvement de la terre eſt moins rapide, il ſe fait ſentir comme un vent d'oueſt, mais tirant du côté de l'équateur, pour remplir le vide occaſionné par le reflux de l'air des régions inférieures vers ce côté-là.

Voilà pourquoi nos vents froids ſont ordinairement des vents de nord-oueſt, ainſi que nos ouragans froids de l'été. Dans les chaleurs étouffantes, l'air, ſans être nébuleux, a une ſorte de brume griſâtre, qui fait paroître les objets à une certaine diſtance, ternes & peu diſtincts. Cette brume eſt occaſionnée par la grande quantité de molécules d'eau répandues aſſez également dans l'air. Lorſque le vent froid venant à ſouffler deſſus, les condenſe en nuages & les fait tomber en pluie, l'air en devient plus pur & plus clair ; voilà pourquoi après des orages, les objets éloignés paroiſſent plus diſtincts, & les contours des figures mieux terminés.

Des vents extrêmement froids gelent la ſurface de la terre, en lui enlevant ſon feu. Des vents chauds ſoufflant enſuite ſur cette ſurface gelée, en ſont réfroidis. Si cette ſurface gelée pouvoit être tournée en deſſous, & une ſurface intérieure plus chaude retournée en deſſus, ces vents chauds n'en ſeroient pas ſi rafraîchis.

La ſurface de la terre eſt auſſi quelquefois fort échauffée par le ſoleil, & cette ſurface échauffée reſtant toujours la même, échauffe l'air qui paſſe par deſſus.

Les mers, les lacs, & les grands amas d'eau, agités par les vents, changent continuellement de ſurface; en hiver la ſurface froide eſt recouverte par le roulement des vagues, & une plus chaude eſt ramenée par deſſus; en été la ſurface chaude eſt rejettée en deſſous, & une plus fraîche vient la recouvrir. De-là cette température plus égale de l'eau de la mer & de l'air qui s'en imbibe. De-là vient encore qu'en hiver les vents de mer ſemblent chauds, & les vents de terre froids; & en été tout au contraire.

Par cette raiſon les lacs que nous avons (*) au nord-oueſt, n'étant pas ſi glacés, ni ſi ſuſceptibles de gelée que la terre, moderent le froid de nos vents d'hiver, bien loin de l'augmenter.

L'air de deſſus la mer étant plus chaud, & par conſéquent plus léger en hiver que celui de deſſus des terres glacées, ſemble être une ſeconde cauſe de nos vents nord-oueſt ordinaires, qui ſoufflent à angles droits de nos côtes de l'Amérique Septentrionale ſur la mer; parce que l'air de la mer chaud & léger s'élevant, l'air de la terre peſant & froid court le remplacer.

Des fluides peſants qui deſcendent, forment ſouvent des tournants, ou tourbillons, comme cela ſe voit dans un entonnoir, où l'eau acquert un mouvement circulaire, en s'éloignant de

(*) *En Penſylvanie.*

toutes parts du centre, & laissant au milieu un vuide plus grand par le haut, & diminuant vers le bas, comme un porte-voix ayant sa principale ouverture tournée vers le haut.

L'air qui descend ou qui monte, peut former des tournants, ou tourbillons tout semblables, les parties de l'air acquérant un mouvement circulaire, & s'éloignant du milieu du cercle par une force centrifuge & y laissant un vuide; si l'air descend, le vuide est plus grand par le haut, & va en diminuant vers le bas. Si au contraire l'air monte, le vuide est plus grand par le bas, comme un porte-voix ayant sa plus large ouverture contre terre.

En même-tems que l'air descend avec violence en quelques endroits, il peut s'élever avec la même violence en d'autres, & former ainsi tout à la fois deux tourbillons de différentes especes.

L'air, dans son mouvement de tournoyement, s'éloignant en tout sens du centre, ou de l'axe de la trompette, y laisse un vuide qui ne sauroit être rempli par les côtés, parceque l'air tournoyant forme comme une arceau qui en empêche; il faut donc qu'il y soit précipité par les extrêmités béantes.

La plus grande pression de dehors en dedans doit être à l'ouverture inférieure, où se trouve le plus grand poids de l'atmosphere environnante. L'air qui y pénetre y monte rapidement, & enleve avec lui de la poussiere, des feuilles, & même des corps plus grossiers, qui se trouvent en son chemin, lorsque le tourbillon, ou trombe passe sur la terre.

S'il passe sur l'eau, le poids de l'atmosphere environnante pousse l'eau dans sa cavité, ou une partie se joint successivement à l'air environnant, & augmentant son poids, & participant à son mouvement accéléré, elle s'éloigne de plus en plus du centre, ou de l'axe de la trompe, à mesure que la pression diminue. A la fin, à force d'élargir la trompe, l'eau se brise en menues parcelles assez adhérentes à l'air pour en être soutenues, & paroît comme un nuage obscur au sommet de la trompe.

Ainſi ces tournoyements d'air peuvent former des tourbillons ſur terre, & des trombes en maniere de jets d'eau ſur mer. Une maſſe d'eau ainſi élevée peut ſe laiſſer retomber ſubitement, lorſque le mouvement, &c, n'a pas la force de la ſoutenir, ou que l'arceau circulaire venant à ſe briſer l'abandonne à elle-même en l'air. Si elle tombe en mer, il n'en arrive aucun mal, à moins qu'un malheureux vaiſſeau ne ſe rencontre directement au-deſſous; mais ſi dans le mouvement progreſſif du tourbillon, il s'eſt avancé de la mer ſur la terre & qu'il y creve, il en réſulte un torrent ſubit, violent & déſaſtreux.



LETTRE PREMIERE.

Du Docteur PERKINS,

A B. Franklin.

De Boston, le 16 Octobre 1752 (*).

Monsieur,

» Un ou deux mots de votre derniere lettre me font juger que » vous ne demandez pas mieux que d'être critiqué, & m'autori» sent à vous marquer ce que j'ai de la peine à concevoir dans vos » écrits; ce qui se réduit à l'article des trombes. Je doute fort que » l'eau: soit en masse, soit même divisée en gouttes, s'éleve jamais » dans la région des nuages en forme de tourbillon; en un mot, » qu'il y ait réellement ce que j'appelle une trombe directe. Je » n'ai aucun doute sur les dragons de vents, ou tourbillons tant » directs que renversés; je suis content des descriptions que vous » en faites, & des raisons que vous en apportez. Je suis égale» ment convaincu qu'ils ont beaucoup de force, & qu'ils empor» tent souvent des masses considérables. Mais je n'ai encore vu » aucune relation historique qui paroisse assez exacte pour lever » tous mes scrupules sur cet enlevement de l'eau.

» On m'a bien certifié qu'on avoit souvent vu des trombes des» cendantes (telles que je les crois toutes), dans les calmes qui » surviennent entre les vents alisés de terre ou de mer sur les cô» tes d'Afrique. Je conçois aisément que ces vents contraires, ou » divergents, peuvent les occasionner par une espece de suction, » en faisant une brêche dans un grand nuage. Mais j'imagine » qu'ils ont en même tems une tendance à empêcher toutes trom» bes directes, ou ascendantes, parce qu'ils emportent la partie

(*) *Lue à la Société Royale, le 3 Juin 1756.*

» inférieure de l'atmosphere aussitôt qu'elle commence à se raré-» fier ; & cependant les trombes sont fréquentes dans ces ré-» gions-là, ce qui m'affermit dans l'opinion que toutes sont des-» cendantes.

» Mais quoiqu'il en soit de cette conjecture, je ne puis conce-» voir que dans les circonstances où se trouve le globe terrestre, » la raréfaction & la condensation de notre atmosphere puisse » produire une force capable d'élever l'eau en grandes masses » dans la région des nuages. Mais en l'y supposant élevée, elle » seroit trop pesante pour continuer à monter à une hauteur con-» sidérable, à moins que d'être divisée en petites gouttes ; & alors » même sa force centrifuge provenant de sa maniere de s'élever, » la rejetteroit hors du cercle, & la feroit retomber éparpillée » en forme de pluie.

» Mais je n'ai pas besoin de m'étendre beaucoup sur ces ma-» tieres vis-à-vis de vous ; j'ai proposé mes objections, & comme » je ne cherche que la vérité, je serai fort aise de recevoir des » instructions. J'ai vu bien peu de relations de ces tourbillons de » vents, ou revolins, & peut-être moins encore de trombes ; & » les relations de celles-ci spécialement étoient trop chétives & » trop misérables pour pouvoir faire aucun fond dessus. Si vous » connoissez quelques observations plus précises dans ce genre, » j'espere que vous voudrez bien m'en faire part ; & me faire ap-» percevoir en même-tems si je me trompe dans mes idées.

» Je n'ai rien de plus à vous objecter sur aucune autre partie » de vos suppositions ; & quant à ce qui concerne les vents alisés, » je ne crois pas que personne y puisse rien opposer.

» Je suis, &c.

» *P. S.* Les figures insérées dans les Transactions Philosophi-» ques indiquent par plusieurs circonstances que toutes les trom-» bes descendoient, quoiqu'il paroisse que les auteurs des rela-» tions ont cru qu'elles enlevoient l'eau.

LETTRE II.

Du Docteur PERKINS,

A B. FRANKLIN.

De Boston, le 23 Octobre 1752 (*).

MONSIEUR,

» J'AI renfermé dans cette lettre tout ce que j'ai à dire sur » cette matiere (des trombes). Elle s'est trouvée plus longue que » je ne m'attendois, ce qui m'a obligé d'y mettre une enveloppe. » J'avoue que cela à l'air d'une dispute, mais c'est absolument » contre mon intention. L'amitié & l'estime la plus sincere sont » mes seuls motifs, & je suis persuadé que mes intentions ne vous » sont point suspectes. Il faut cependant avouer que je ne puis » dire exactement pour combien y est entrée l'espérance de m'ins- » truire de plus en plus, en vous exposant sans réserve sur quoi » je fonde mon opinion, qui ne mérite véritablement que ce » nom, puisque je ne suis pas moi-même trop prévenu en faveur » de la validité de mes raisons. Il ne m'a pas été possible de m'é- » carter le moins du monde de votre sentiment sur tous les autres » points de votre hypothese; & dans celui-ci même, je suis tout » disposé à me laisser convaincre, & ce sera moi qui gagnerai à » être instruit. Si je suis bien fondé, vous le reconnoîtrez aisé- » ment, sans vous ajouter rien de plus. Tout ce qu'on dit de trop » sur un sujet de pure spéculation est autant de dérobé aux scien- » ces pratiques. Peut-être me suis-je trop complu dans ces no-

(*) *Lue à la Société Royale, le 24 Juin 1756.*

» tions arides. Néanmoins vous verrez par cette lettre qu'il ne » me paroîtroit pas raisonnable de vous donner plus de peine à » ce sujet que votre loisir & votre inclination ne le comporteront.

» Je suis, &c.

» DEPUIS ma derniere lettre, j'ai considéré que puisque j'avois » commencé à déduire les raisons qui m'empêchoient de croire » que l'eau monte dans les trombes, vous ne seriez pas fâché » d'entendre tout ce que j'ai à dire sur cela, & de savoir sur quoi » je me fonde.

» Ce qui m'a donné occasion de penser que toutes les trombes des- » cendent, c'est que j'ai trouvé la chose bien constatée par rapport » à quelques-unes ; c'est qu'il m'a paru difficile de concevoir qu'un » corps aussi pesant que l'eau, pût être élevé par aucune force à » nous connue qui soit suffisante pour cela ; & c'est principalement » l'inspection des dessins de trombes que M. Stuart nous a donnés » dans les Transactions Philosophiques. Quelques observations » sur ces figures feront la principale force de mes objections.

» Monsieur Stuart nous a donné les figures d'un grand nom- » bre de trombes qu'il a observées dans la Méditerranée ; toutes » avec quelques particularités qui viennent à l'appui de mon opi- » nion, si elles sont bien représentées.

» Je conçois que la grande éclaboussure dans l'eau où la » trombe descend, dont parlent toutes les relations, & qui se » voit dans toutes les figures, est occasionnée par les grosses & » larges gouttes qui descendent en cet endroit.

» A la place de cette éclaboussure s'élève une sorte de buisson, » au centre duquel la trombe descend. Je pense que ce buisson » est formé par une flaquée d'eau provenante de la force de ces » gouttes, qui sont d'une largeur énorme, & tombent avec une » force extraordinaire, à l'aide d'un torrent d'air qui descendant

» du

» du nuage avec elles, les fait jaillir de plus haut, & qui étant » repoussé par la surface de l'eau, rebondit & se disperse ; son » rejaillissement faisant élever la flaquée d'eau plus haut qu'elle » n'auroit fait sans cela, & sa dispersion faisant paroître la tête » du buisson comme penchée en-dehors ; c'est-à-dire, que le » nuage de cette flaquée est forcé d'abandonner le tronc de la » trombe, & retombe en arriere.

» La même chose arrive au buisson, lorsqu'il n'y a aucune ap- » parence de trombe qui y aboutisse ; & il s'affaisse dans son mi- » lieu, lorsque la trombe est prête d'y arriver. J'imagine que cela » provient d'une multitude de gouttes de la trombe, qui y tom- » bent conjointement avec le vent dont j'ai parlé, & rabattent » en descendant la flaquée d'eau qui s'élevoit du centre.

» Cette circonstance de la courbure du sommet du buisson en- » dehors ne paroît pas s'accorder avec ce que j'appelle un tour- » billon direct, mais elle s'accorde à merveille avec un tourbillon » renversé ; car un tourbillon direct balayeroit l'intérieur du buis- » son, si toutefois dans ce cas il y avoit quelque apparence de » buisson.

» Quant au pilier d'eau, comme on l'appelle par rapport à sa » forme, je suppose que ce n'est que le bout de la trombe plongé » dans le buisson, un peu obscurci par la surface du nuage, & qui » est peut-être enflé à l'œil fort au-delà de sa véritable grosseur » par une réfraction dans le buisson, réfraction qui peut encore » occasionner cette apparence de séparation entre la partie qui » plonge dans le buisson & celle d'au-dessus. La partie engagée » dans le buisson est cylindrique aussi-bien que celle d'au-dessus, » c'est-à-dire, que son épaisseur est la même depuis le haut du » buisson jusqu'à la surface de l'eau. Dans le cas d'un tourbillon, » au lieu de cette figure, ce devroit être celle d'une pyramide

» Une autre chose remarquable, c'est la courbure de quel- » ques trombes. La chose est aisée à concevoir, dans la supposi-

» tion de gouttes fines qui descendent poussées par différents » vents, au moins jusqu'à ce que le nuage s'épaississe au point de » descendre, pour ainsi dire, comme un ruisseau. Mais dans la » supposition que l'eau monte, j'ai beaucoup plus de peine à con- » cevoir qu'elle soit enlevée d'un bout à l'autre, & préservée » de tomber, ou au moins de dégoutter en dessous dans sa par- » tie inclinée; & quand même l'eau seroit emportée dans le » nuage avec assez de vîtesse & de force pour prévenir cet effet, » en avançant par sa disposition naturelle dans la direction ac- » tuelle, elle redresseroit immédiatement la courbe, en relevant » très-rapidement son coude, jusqu'à ce qu'elle se perdît dans le » nuage.

» Je vois un nuage au-dessus de toutes les figures de M. » Stuart. Je suppose que le nuage a précédé, & que la trombe » a suivi. Je n'ai pas de connoissance qu'il en soit ainsi de toutes » les trombes, mais je le présume. Or, si l'eau étoit enlevée par » des tourbillons, je compte qu'on verroit des trombes dans un » beau tems, & non pas dans un tems nébuleux, comme cela » s'observe à l'égard des tourbillons; ils se montrent dans le beau » tems, & non point à l'ombre d'un nuage, ni pendant la nuit; » parce que l'ombre réfroidit l'air. Mais au contraire les vents » violens descendent souvent, soit du sein des nuages, en bouf- » fées furieuses qui occupent peu d'espace, soit des régions su- » périeures, en ouragans fort étendus, &c.

» Une autre chose à remarquer, c'est que la trombe paroît ve- » nir du nuage. Il m'est impossible de rendre raison de ce fait, » en supposant la trombe directe; mais rien n'est plus aisé à ex- » pliquer si elle descend réellement. Je présume que le nuage » commence, avant toutes choses, à distiller des gouttes dans » cette espece de tache, ou de trou que l'on apperçoit, & lorsque » ce courant de gouttes s'accroît au point de forcer le vent & » la vapeur à descendre, la trombe devient opaque dans toute

» cette étendue. Je présume qu'aucun nuage ne forme des trombes, à moins qu'il ne soit très-serré & condensé en une sorte » de tache particuliere, qui est apparemment plus froide, & qui » lui donne ainsi une détermination en embas, capable de lui » ouvrir un passage à travers de l'atmosphere d'au-dessous.

» Si les trombes montoient, ce seroit sans doute pour enlever » l'air chaud & rarefié d'une couche inférieure, & pour rabattre » tout celui qui se trouve plus froid dans la couche supérieure. » S'il en étoit ainsi, elles devroient l'emporter au travers du » nuage qu'elles penetrent, (car j'imagine qu'il doit être froid & » condensé) & peut-être fort avant dans la région supérieure, » en produisant un spectacle admirable à observer à une dis- » tance convenable par l'élévation rapide d'une masse de va- » peurs au-dessus de la région des nuages. Mais puisque cela » n'a jamais été observé en aucun tems, peut-on supposer que » cela ait jamais eu lieu?

» Jamais aucun homme de mer n'a pu me dire qu'aucun vent » souffle vers une trombe plutôt que de tout autre côté, mais » il souffle vers un tourbillon d'une très-grande distance à la » ronde.

» Je compte qu'il n'y a point d'exemple que l'on ait trouvé » l'eau d'une trombe salée, lorsqu'il lui est arrivé de croiser quel- » ques vaisseaux en mer. Je compte aussi qu'il n'y a jamais eu de » pluie salée. Cela pourroit répandre beaucoup de jour sur la » question.

» Je suppose que c'est d'après quelques effets malheureux de » ces redoutables productions de la nature que les marins » appréhendent généralement qu'elles ne viennent fondre sur » leur tillac, lorsqu'il leur arrive de les croiser dans leur route.

» J'imagine que les trombes dans les saisons froides, comme » celle de Gordon aux Dunes, prouvent leur descente.

» Voici quelques questions que j'aurois à proposer.

» S'il n'y a pas toujours eu d'abord plus ou moins de nuages ; » lorsqu'il paroît une trombe ?

» Si ce n'est pas, généralement parlant, dans les climats sujets » aux vents alisés que l'on voit des trombes ; & si cela feroit pour, » ou contre moi ?

» Si l'on a quelques relations dignes de foi d'un tourbillon » qui ait enlevé toute l'eau d'un étang, ou d'un petit vivier, » comme on peut supposer qu'un coup de vent violent pourroit » le balayer tout-à-coup, s'il y avoit peu de fond & que la chauf- » sée ne fût pas bien élevée.

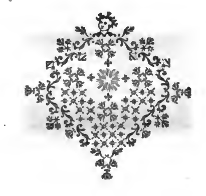
» Si un violent tourbillon de peu d'étendue, ou d'autres » grains de vent subits & furieux ne sont pas des vents d'en haut » qui descendent presque perpendiculairement ; & si la plupart » de ce qu'on appelle en mer des revolins sont autres choses » que cela ; & si on ne pourroit pas conséquemment les ap- » peller des trombes, ou jets d'air, s'ils étoient sensibles à la » vue ?

» J'ai examiné en place la figure de Stuart, n°. 11, qui est » curieuse par rapport à ses inégalités, & particuliérement » lorsqu'elle est prête à se rompre ; & si je ne craignois de vous » ennuyer, j'aurois fait en passant quelques observations là- » dessus, car je pense que j'en pourrois tirer un argument con- » tre l'élévation des trombes, &c. mais il faut que je passe sur » cela par une autre raison encore, c'est que je n'ai plus de » place.

» Quant à la démonstration oculaire que M. Stuart a pré- » tendu faire de l'ascension de sa grande trombe perpendicu- » laire, la seule qui paroisse monter, je répete que tout ce que » j'ai dit ci-dessus induit à croire qu'il s'est mépris, quoique je » me garde bien de l'assurer.

» La force d'un tourbillon aërien ayant moins d'influence » sur des gouttes massives d'eau, que sur des vapeurs éparses

» en un brouillard, fait que celles-ci s'arrondiſſent plus promp-
» tement en tourbillonnant, quoiqu'elles deſcendent plus len-
» tement; & les perſonnes les plus exemptes de préjugés peu-
» vent aiſément s'y méprendre, à moins que d'y apporter beau-
» coup d'attention.



LETTRE PREMIERE.

DE B. FRANKLIN,

Au Docteur Perkins, *à Boston*.

De Philadelphie, le 4 Février 1753 (*).

MONSIEUR;

Il y a longtems que j'aurois dû vous écrire, en réponse à votre Lettre du 16 octobre touchant les trombes; mais d'une part des affaires, & d'autre part l'envie de me procurer plus de lumieres à ce sujet, en m'informant aux gens de mer de ma connoissance, m'a fait différer d'un ordinaire à l'autre à vous écrire, tellement que j'ai presque honte aujourd'hui de reprendre ce sujet, ne sachant si vous n'auriez pas oublié ce que nous en avions dit.

Rien assurément n'est plus intéressant pour quelqu'un qui étudie la nature que des objections judicieuses qu'on lui propose contre les opinions qu'il peut avoir embrassées trop à la hâte; parce que de telles objections l'obligent à réfléchir sur la matiere, à en considérer avec attention toutes les circonstances, à comparer les faits, à faire des expériences, à péser les raisonnemens, & à ne pas se presser de tirer des conclusions. Il en résulte un avantage certain, car ou il confirme une vérité trop légérement étayée jusques-là, ou il reconnoît une erreur, & est éclairé par l'auteur de l'objection.

Voilà sous quel point de vue je considere les objections & les

(*) *Lue à la Société Royale, le 24 Juin 1756.*

remarques que vous m'avez envoyées, & je vous en remercie très-sincérement. Mais quelque attrait qui me porte aux recherches philosophiques, je suis si chargé d'affaires, tant publiques que particulieres, que je suis souvent interrompu & détourné des occupations les plus conformes à mon goût, & cet enchaînement d'idées qui doit se suivre constamment dans de semblables discussions est si souvent rompu & disjoint, qu'il m'est fort difficile de parvenir à faire quelque chose dont je sois moi-même satisfait ; & actuellement même je ne me trouve gueres plus près de pouvoir conclure sur cette matiere des trombes, que lorsque je lûs votre lettre pour la premiere fois.

Cependant dans l'espérance qu'en ressassant cette matiere entre nous, nous pourrons quelque jour découvrir le vrai, je vous enverrai mon sentiment actuel, avec quelques remarques sur vos raisons au sujet des Mémoires insérés dans les Transactions Philosophiques, & sur quelques autres relations qui me sont tombées entre les mains. Peut-être qu'en vous écrivant, quelque nouveau trait de lumiere pourra venir me frapper, parce que je serai obligé de considerer notre objet avec un peu plus d'attention.

Je conviens avec vous, qu'il n'est pas à présumer qu'au moyen d'un vuide dans un tourbillon l'eau puisse monter en grande masse jusqu'à la région des nuages ; car la pression de l'atmosphere environnante ne peut gueres l'élever en corps continu, ou en colomne, au-delà de la hauteur de 30 pieds. Mais s'il y a réellement un vuide dans le centre, ou près de l'axe des tourbillons, je pense que dans ce cas l'eau peut s'élever à cette hauteur dans un tel vuide, ou à une moindre hauteur à proportion que le vuide sera moins parfait.

Il y avoit plusieurs années que je n'avois lu le mémoire de Stuart dans les Transactions, & je ne m'en souvenois plus du tout, lorsque je reçus votre lettre ; mais en revoyant aujourd'hui ses figures, & examinant ses descriptions, il me paroît qu'elles

favorisent mon hypothese ; car il décrit & représente des colomnes d'eau de différentes hauteurs, terminées brusquement à leur sommet, exactement comme il arriveroit à l'eau que la pression de l'atmosphere forceroit de monter dans un tuyau vuide.

Cependant je ne dois plus appeller cela mon hypothése, puisque je reconnois que Stuart a eu la même pensée, quoiqu'il l'ait exprimée avec un peu d'obscurité, lorsqu'il dit » qu'il imagine » qu'on peut rendre raison de ce phénomene par une suction im- » proprement ainsi appellée, ou plutôt par une impulsion, com- » me lorsqu'on applique une ventouse sur la chair, après en avoir » retiré l'air par le moyen d'une méche allumée ».

J'ai supposé dans mon premier écrit qu'un tourbillon & une trombe étoient la même chose & procedoient de la même cause, avec cette seule différence que l'un arrivoit sur la terre & l'autre sur l'eau. Je trouve pareillement dans les Transactions, que M. De la Pryme a été du même sentiment avant moi ; car il y décrit deux trombes (c'est le nom qu'il leur donne) observées en différents tems à Hatfield en Yorkshire, qui parurent dans l'air absolument semblables aux trombes de mer, & dont les effets furent les mêmes que ceux des vrais tourbillons.

Les tourbillons en général ont un mouvement progressif, outre leur mouvement circulaire ; c'est aussi ce qu'on a remarqué dans la trombe (comme on l'appelloit), observée à Topsham, dont on trouve la relation dans les Transactions, & qui pároît, suivant la description que l'on y donne de ses effets, avoir été un véritable tourbillon. Les trombes proprement dites ont aussi un mouvement de progression, tantôt plus grand & tantôt moindre, violent dans les unes & à peine sensible dans les autres. Le ..urbillon observé à Warrington, continua longtems dans *Acreclose*.

..es tourbillons s'élevent généralement parlant après des calmes & de grandes chaleurs : c'est aussi ce qu'on a observé par rapport

rapport aux trombes, qui ſont conſéquemment très-fréquentes dans les climats chauds. C'eſt par cette raiſon qu'on a regardé comme extraordinaire la trombe qui ſurvint par un tems froid aux Dunes, & qui eſt décrite par M. Gordon dans les Tranſactions; mais il remarque en même tems que, quoiqu'il fît froid lorſque la trombe parut, il fit beaucoup plus froid encore le moment d'après; comme on éprouve que le tems ſe rafraîchit ordinairement à la ſuite d'un tourbillon.

Vous convenez que le vent ſouffle de toutes parts vers un tourbillon, d'une grande diſtance à la ronde. Un Pêcheur de baleines de Nantucket, homme fort intelligent, m'a rapporté que trois de leurs vaiſſeaux qui étoient allés à la recherche des baleines, ayant été ſurpris par le calme, reſterent en préſence les uns des autres à la diſtance d'une lieue environ (ſi je m'en ſouviens bien,) formant à-peu-près un triangle équilatéral : au bout de quelque tems, ils apperçurent une trombe vers le milieu de l'aire du triangle, & il s'éleva un vent frais & gaillard, qui enfla leurs voiles à tous les trois; & il leur parut à tous, tant par l'inflexion de leurs voiles que par la direction de leurs vaiſſeaux à chacun, qu'ils avoient tous à la fois la trombe au-deſſous du vent, & ils s'aſſurerent réciproquement l'avoir bien remarqué, lorſqu'ils ſe trouverent raſſemblés & à portée de conférer enſemble. Ainſi les tourbillons & les trombes ſe reſſemblent encore en ce point.

Mais s'il arrive quelquefois qu'une trombe qui a paru à la mer, rencontre la terre dans ſon mouvement progreſſif & s'avance au-deſſus, & qu'elle y produiſe tous les phénomenes & les effets d'un tourbillon, il paroîtra de plus en plus évident qu'un tourbillon & une trombe ſont abſolument la même choſe.

Je vous envoye ci-jointe une lettre d'un Médecin de ma connoiſſance, homme d'eſprit, qui en rapporte un exemple qu'il eut occaſion d'obſerver lui-même.

Lorfqu'un fluide fe meut horifontalement de tous les points vers un centre, il faut, qu'arrivé à ce centre, il monte ou defcende. Un tube étant plein d'eau, fi on y fait un trou au milieu du fond, l'eau coulera de tous côtés vers le centre, & y defcendra en tourbillonnant. Mais fi l'air, répandu fur, ou près de la furface de la terre ou de l'eau, eft pouffé de toutes parts vers un centre, arrivé là il faut qu'il s'éleve, la terre ou l'eau l'empêchant de defcendre.

Si ces courans convergens font dans la région fupérieure, ils peuvent effectivement defcendre dans la trombe, ou le tourbillon ; mais lorfque ces courans réunis atteindront la terre ou l'eau, ils fe difperferont & vraifemblablement foufleront du centre dans tous les fens. Il peut y avoir des tourbillons des deux efpeces, mais d'après les effets communément obfervés, je préfume que les tourbillons montans font les plus ordinaires. Lorfque l'air fupérieur defcend, c'eft peut-être en plus grande maffe, plus étendue en largeur comme dans nos vents d'orages, & fans tourbillonner beaucoup ; & fi l'air defcend en trombes, ou en tourbillons, il me femble que l'effet que l'on en devroit attendre feroit plutôt d'affaiffer le toit d'une maifon fur elle, ou d'y enfoncer les tuiles, les lattes, ou le chaume, de couler à fond un bateau dans l'eau, ou d'enterrer une piece de charpente que de les enlever en l'air, & de les porter en avant.

Il ne m'eft point encore arrivé de voir aucune relation de trombe qui fût indubitablement defcendante ; je foupçonne qu'elles ne font pas communes, & vous me ferez plaifir de me communiquer celles dont vous faites mention. Je tâcherai d'expliquer ci-après, cet écoulement qu'on croit appercevoir de la cavité des nuages fur la terre, ou fur la mer.

L'accroiffement du nuage, que l'on m'a affuré qui ne manque gueres & peut-être jamais de fe faire pendant la durée d'une trombe, porte à croire que la matiere dont ce nuage eft compofé

monte plutôt qu'elle ne descend ; car il est à présumer que si la trombe descendoit, le nuage iroit en diminuant. J'avoue néanmoins que l'air froid descendant peut former & accroître des nuages, en condensant les vapeurs dans une région inférieure, & je crois même que c'est ce qui arrive assez généralement dans nos orages ordinaires, c'est pourquoi je ne fais pas grand fonds sur cet argument.

Les tourbillons & les trombes n'arrivent pas toujours dans le jour, quoi qu'ils y arrivent plus communément. Le terrible tourbillon qui causa tant de dommage en plusieurs quartiers de la Ville de Rome, le 11 Juin 1749, arriva la nuit. On prétend que c'étoit d'abord une trombe, car on assure comme une chose bien avérée qu'il se forma sur la mer du voisinage, & qu'il étoit aisé d'en suivre les traces depuis Ostie jusqu'à Rome. C'est ce que je trouve dans la relation qu'en publia le P. Boschowich, dont on peut voir un extrait dans le Journal (*Monthly Review*) du mois de Décembre 1750.

Il est dit dans cette relation que ce tourbillon parut comme un nuage très-noir, très-long, très-élevé, qui se faisoit appercevoir malgré l'obscurité de la nuit par des especes d'éclairs, ou de traits de flamme qu'il poussoit de tous côtés, & qui s'avançoient avec une vîtesse étonnante, & n'étoient qu'à 3 ou 4 pieds de terre. Ses effets sur les maisons furent en général d'en enlever les couvertures, d'abattre les cheminées, de briser les portes & les fenêtres, de soulever les planchers, & de dépaver les chambres, (quelques-uns de ces effets ne semblent-ils pas insinuer qu'il y avoit un vide au centre du tourbillon) enfin les chevrons mêmes des maisons étoient brisés & dispersés, & même lancés avec violence contre d'autres maisons à des distances considérables.

Une expression du P. Boschowich donne à entendre que le vent souffloit de tous les côtés vers le tourbillon ; car après avoir

détaillé avec grand ſoin tous ſes effets, il en conclut par rapport aux tourbillons en général, *qu'ils ont un mouvement circulaire & une force d'attraction*.

Il obſerve ſur une quantité de tourbillons, &c. dont on a recueilli l'hiſtoire, *que leur effet ordinaire eſt d'enlever en l'air des tuiles, des pierres, des animaux même, qui ſe rencontrent dans leur chemin, & toutes ſortes de corps ſans exception, & de les lancer avec beaucoup d'impétuoſité à des diſtances conſidérables*. De tels effets ſemblent démontrer un courant d'air de bas en haut.

Je vais tâcher de vous expliquer mes idées à ce ſujet, à l'aide de quelques figures, qui repréſenteront le plan & l'élévation d'une trombe, ou tourbillon.

J'ai ſeulement à vous demander préalablement de m'accorder deux, ou trois propoſitions que j'ai avancées dans mon premier écrit.

1°. Que la région inférieure de l'air eſt ſouvent plus échauffée & plus rarefiée que la ſupérieure, & par conſéquent ſpécifiquement plus légere.

Le froid de la région ſupérieure ſe manifeſte par la grêle qui en tombe dans un tems chaud.

2°. Qu'il eſt poſſible que l'air échauffé ſoit fort humide, mais que ſon humidité ſoit ſi rarefiée, & ſi uniformément répandue, qu'elle ne ſe faſſe point appercevoir juſqu'à ce qu'il s'y mêle un air plus froid qui la condenſe & la rend viſible. Ainſi notre haleine inviſible en été, devient viſible en hiver.

Suppoſons maintenant une eſpace de terre, ou de mer, peut-être de 60 milles (*) en quarré, ou l'on n'ait ni apperçu aucun nuage, ni ſenti aucun vent pendant une grande partie d'un jour d'été, ou, ce qui eſt poſſible, pendant pluſieurs jours de ſuite,

(*) *Vingt lieues.*

jusqu'à ce que toute cette étendue soit violemment échauffée, aussi-bien que la région inférieure de l'air attenant; de sorte que cette couche inférieure d'air devienne spécifiquement plus légere que la couche immédiatement supérieure de l'atmosphere où flottent communément les nuages. Supposons encore que la couche d'air étendue au-dessus de cet espace n'ait pas été fort échauffée pendant ce tems, & qu'elle soit restée conséquemment plus pésante. Il me semble qu'il s'en suit de-là que l'air échauffé, & d'autant plus léger, étant pressé de tous côtés, doit s'élever, & que le plus pésant doit descendre; & comme cette élévation ne peut pas avoir lieu dans toutes les parties, ou dans toute l'aire de ce vaste espace à la fois, parce que cela laisseroit un vide d'une trop grande étendue; c'est précisément la colonne qui se trouve la plus légere & la plus rarefiée, qui doit commencer à s'élever la premiere; & l'air chaud affluant horisontalement de tous les points à cette colonne, leurs courans divers s'y rencontrant & se réunissant pour s'élever, formeront naturellement un tourbillon, de même qu'il s'en forme un dans un tube plein d'eau par le fluide descendant qui accourt de tous les côtés du tube vers le trou qui perce le centre.

Et comme tous les courans divers arrivent à cette colonne qui s'éleve au centre avec une force considérable de mouvement horizontal, qu'ils ne peuvent pas changer tout-à-coup en un mouvement vertical; cela fait qu'à mesure qu'ils approchent du tourbillon, ils s'éloignent de la ligne droite pour suivre des lignes courbes, ou circulaires; de sorte qu'ayant atteint le tourbillon, ils montent par un mouvement de spirale, de même que l'eau descend en forme de spirale dans le trou du vase dont nous avons parlé.

Enfin, comme l'air inférieur & le plus voisin de la surface est plus rarefié par la chaleur du soleil, cet air éprouve la plus forte pression de l'air environnant, froid & pesant, qui doit prendre sa

place ; son mouvement vers le tourbillon est conséquemment plus rapide, & partant l'activité de la partie inférieure du tourbillon, ou de la trombe est plus forte, & la force centrifuge de ces particules plus grande. Il s'ensuit de-là que le vide d'autour de l'axe du tourbillon, doit être plus grand auprès de la surface de la terre, ou de la mer, & diminuer par degrés à mesure qu'il approche de la région des nuages, jusqu'à ce qu'il se termine en pointe, comme cela se voit en P, (fig. 1. Pl. IV), où il a la forme d'un cône long & grêle.

Dans la fig. 2. (Pl. IV), où l'on voit un plan, ou la coupe d'un tourbillon, le cercle V représente le vuide central.

Je suppose entre *a*, *a*, *a*, *a*, & *b*, *b*, *b*, *b*, une masse d'air fortement condensée par la pression extérieure des courans qui s'y portent de partout à la ronde, & par sa force centrifuge intérieure ; & que cette masse d'air se meut circulairement avec une vîtesse prodigieuse, ayant pour ainsi dire réuni en elle la somme de tous les courans (*), & avec une force égale au produit de sa vîtesse par sa densité.

C'est cette masse d'air tourbillonnante entre *a*, *a*, *a*, *a*, & *b*, *b*, *b*, *b*, qui s'éleve en spirale ; qui par sa force met en pieces les édifices, arrache les arbres avec leurs racines, &c, & qui par son mouvement en spirale, en enleve si haut les fragmens, jusqu'à ce que la pression des courans d'alentour & du voisinage diminuant, ne puisse plus les tenir enfermés dans le cercle, ou que leur force centrifuge augmentant, les fasse prévaloir sur cette pression ; & alors ils s'en éloignent par des tangentes, comme les pierres s'échappent d'une fronde, & tombent de tous côtés même à de grandes distances.

Si cela arrive sur la mer, l'eau d'au-dessous & d'entre *a*, *a*, *a*, *a*, & *b*, *b*, *b*, *b*, sera violemment agitée & poussée de côté & d'au-

(*) *Ces courans sont représentés par des fleches* (Pl. IV, fig. 2).

tre, il y en aura des parties qui feront élevées par le courant en ſpirale & rejettées tout à l'entour, ce qui formera une apparence de buiſſon.

Ce cercle a ſon diametre plus ou moins grand, & quelquefois très-étendu.

Si le vuide paſſe au-deſſus de l'eau, l'eau peut s'y élever en maſſe, ou en colomne, juſqu'à la hauteur de près de 32 pieds.

S'il paſſe ſur des maiſons, il peut en faire éclater les fenêtres & les portes de dedans en dehors, en enlever les couvertures, & en ſoulever les planchers, par la raréfaction ſubite de l'air renfermé dans ces bâtiments, dans le tems que la preſſion de l'atmoſphere ceſſe tout à coup. Ainſi une bouteille bien bouchée, & où il n'y a que de l'air, creve ſous le récipient de la machine pneumatique dont on a pompé l'air.

La fig. 1. (Pl. IV) eſt deſtinée à repréſenter l'élévation d'une trombe, où je ſuppoſe que P, P, P, eſt le cône d'abord vuide, juſqu'à ce que W, W, qui eſt la colomne d'eau montante l'ait rempli juſqu'à la hauteur où elle s'éleve. S, S, S, S, déſigne le tourbillon ſpiral de l'air qui entoure le vuide, & qui continue à s'élever en forme de colomne pleine au-deſſus de la pointe où le vuide finit en P, juſqu'à ce qu'il parvienne à la région de l'air froid. B, B, eſt le buiſſon décrit par Stuart, qui environne le pied de la colomne d'eau.

Maintenant je ſuppoſe que ce tourbillon d'air eſt d'abord auſſi inviſible que l'air l'eſt naturellement, quoiqu'il s'étende bien réellement depuis l'eau juſqu'à la région de l'air froid, où flottent communément en été nos orages les moins élevés; mais il deviendra bientôt viſible à ſes deux extrêmités : *à ſon extrêmité inférieure*, par l'agitation de l'eau au-deſſous de la partie tourbillonnante du cercle entre P & S; ce qui forme le buiſſon de Stuart, & par le ſoulevement & l'élévation de l'eau dans le vuide commençant, qui n'eſt d'abord qu'un petit cône large & bas,

dont le ſommet s'éleve & s'aiguiſe à meſure que la force du tourbillon augmente. Il devient viſible *à ſon extrémité ſupérieure* par l'élevation de l'air chaud dans une région plus froide, où ſon humidité commence à être condenſée en vapeurs épaiſſes par le froid, & ſe fait appercevoir d'abord à ſa partie la plus élevée A, qui étant actuellement refroidie, condenſe celle qui s'éleve à ſa ſuite en B, qui condenſe à ſon tour celle qui la ſuit en C, & ſucceſſivement celle-ci condenſe celle qui tend à s'élever ſous elle en D, le froid opérant plus promptement par le contact des vapeurs en droite ligne de haut en bas, que les vapeurs elles-mêmes ne peuvent s'élever en lignes ſpirales de bas en haut. Elles s'élevent néanmoins, & comme par des recrues continuelles elles deviennent plus denſes, & qu'elles acquerent conſéquemment une plus grande force centrifuge lorſqu'elles ſont parvenues au-deſſus des courans convergens qui compoſent le tourbillon, elles s'en échappent, ſe déployent & forment un nuage.

Il ne paroît pas difficile de concevoir comment par cette condenſation ſucceſſive de la partie ſupérieure, la trombe paroît couler, ou deſcendre du nuage, quoique les matériaux dont elle eſt compoſée s'élevent pendant tout ce tems.

La condenſation de l'humidité contenue dans une auſſi grande quantité d'air chaud, qu'on peut ſuppoſer qu'il s'en éleve en peu de tems dans un tourbillon d'une ſi prodigieuſe rapidité, eſt peut-être ſuffiſante pour former un nuage d'une grande étendue, quand même la trombe ſeroit ſur la terre, comme celles qui parurent à Hatfield ; & s'il ſe trouve que la terre ne ſoit pas [illegible] poudreuſe, il pourra ſe faire que la partie inférieure de la trombe ſoit preſque entiérement inviſible, quoique ſa partie ſupérieure, ou ce que l'on appelle communément la partie deſcendante, ſe faſſe voir fort diſtinctement.

La même choſe peut arriver ſur la mer, en cas que le tourbillon ne ſoit pas aſſez violent pour faire un grand vide, & élever

élever la colomne, &c. dans ce cas on n'appercevroit que la partie ſupérieure A, B, C, D, & peut-être le buiſſon en bas.

Mais ſi le tourbillon eſt fort & que la terre ſoit fort chargée de pouſſiere, ou qu'une colomne W, W, s'éleve de l'eau, alors la partie inférieure devient viſible, & paroît quelquefois ſe joindre à la partie ſupérieure. Car la pouſſiere peut être enlevée par un tourbillon en ſpirale juſqu'à la région où la vapeur eſt condenſée, & s'élever même avec elle juſqu'à la hauteur des nuages. D'un autre côté le frottement de l'air tourbillonnant ſur les côtés de la colomne W, W, peut en détacher de grandes quantités d'eau, les réduire en gouttes, & les enlever en les mêlant avec l'air par ſon tournoiement en ſpirale. Il eſt vrai que les gouttes les plus peſantes pourront s'en échapper, & tomber en pluie autour du tourbillon, mais la plus grande partie ſera diviſée en vapeurs, quoique toujours viſible. Et ainſi dans l'un & l'autre cas, le tube entier peut être rendu opaque & viſible, ſoit par de la pouſſiere ſur terre, ſoit par de l'eau ſur mer.

Lorſque le tourbillon s'affoiblit, ſon tube peut paroître comme ſéparé par le milieu, la colomne d'eau & la partie ſupérieure condenſée remontant dans le nuage; cependant le tuyau, ou le tourbillon d'air peut ſubſiſter en entier, ſon milieu ſeulement devenant inviſible, comme ne contenant plus de matiere viſible.

Le Docteur Stuart dit qu'*il étoit remarquable dans toutes les trombes qu'il a vu, mais ſurtout manifeſte dans la grande, que vers ſon extrémité, on commençoit à appercevoir une eſpece de canal creux, noir dans ſes bords ſeulement, & blanc dans le milieu; & que quoiqu'il eût paru d'abord tout-à-fait noir & opaque, on y voyoit cependant diſtinctement l'eau de la mer monter le long du milieu de ce canal, comme la fumée monte dans une cheminée.*

Le Docteur Mather dit également dans la deſcription d'un tourbillon, qu'*il s'éleva un petit nuage épais & noirâtre, qui*

renfermoit comme un pilier lumineux d'environ 8 à 10 pieds de diametre, & qui passa sur la terre dans un trajet tout au plus de la largeur d'une rue, arrachant avec violence les arbres avec leurs racines, & les lançant en l'air comme des plumes, & enlevant des pierres d'un poids énorme jusqu'à une hauteur considérable, &c.

Ces deux Relations, l'une d'une trombe, & l'autre d'un tourbillon, semblent s'accorder en ce point essentiel. Ce que l'un de ces Messieurs décrit comme un tube noir à ses bords & blanc dans le milieu, l'autre l'appelle un nuage noir, renfermant un pilier lumineux; cette derniere expression tient seulement un peu plus du merveilleux, mais au fond elle revient au même, & ne paroît pas difficile à entendre.

Lorsque la grande trombe du Docteur Stuart étoit chargée en plein, c'est-à-dire lorsque le tuyau d'air tourbillonnant étoit rempli entre *a, a, a, a*, & *b, b, b, b*, (fig. 1e.) de quantité de gouttes, & de vapeurs enlevées à la colomne W, W, (fig. 2), le tout devint si obscur qu'il n'étoit pas possible de voir au travers, ni d'appercevoir le mouvement de la spirale montante; mais lorsque la quantité qui montoit diminua, le tuyau devint plus transparent, & le mouvement d'élévation visible. L'inspection de la figure 3, (Pl. IV) qui représente une section de trombe avec le vide de son milieu, fait voir clairement que si on regarde ce tuyau creux suivant la direction des fleches, en supposant que les particules opaques soient mêlées également dans l'espace compris entre deux lignes circulaires, la partie d'entre les fleches A & B, ou celle d'entre les fleches C & D, paroîtra beaucoup plus obscure que celle d'entre les fleches B & C, parce qu'il doit se trouver beaucoup plus de ces particules opaques dans la ligne visuelle qui traverse les côtés, que dans celle qui traverse le milieu.

C'est ainsi que dans un microscope, un cheveu se montre

évidemment comme un tube, parce que les côtés y paroissent plus obscurs que le milieu. Le tourbillon du Docteur Mather étoit vraisemblablement rempli de poussiere; les côtés étoient très-obscurs, mais le vide de l'intérieur rendant le milieu plus transparent, il l'appelle un pilier lumineux.

C'est dans cette partie la plus transparente, entre B & C, que Stuart pouvoit appercevoir le mouvement spiral des vapeurs, dont les lignes se croisant l'une l'autre, du côté le plus proche au plus éloigné de la partie transparente, représentoient le mouvement de la fumée qui monte dans une cheminée; car la quantité des parties opaques étant toujours trop grande dans les lignes visuelles qui traversoient les côtés du tuyau, il ne pouvoit pas y appercevoir de mouvement, moyennant quoi cela lui représentoit les parois solides de la cheminée.

Lorsque les vapeurs s'étendent dans le tuyau, depuis les nuages jusques tout auprès de la terre, les personnes qui sont au fait de l'Electricité ne doivent plus trouver étonnant qu'on apperçoive des traits de lumiere qui descendent le long de la trombe, comme dans celle qui parut à Rome.

Mais vous m'objecterez: si l'eau peut être ainsi emportée dans les nuages, pourquoi n'avons-nous jamais de pluie salée? L'objection est forte & raisonnable, & je ne me flatte pas de pouvoir y répondre de maniere à vous satisfaire. Je n'ai jamais entendu parler que d'une pluie salée, qui tomba sur un vaisseau dans le tems qu'une trombe passoit tout auprès; de sorte que j'imagine que ce n'étoit que des gouttes détachées de la trombe & rejettées par la force centrifuge, (comme des oiseaux furent jettés à Hatfield) lorsqu'elles eurent été élevées au-dessus des courans des vents convergens qui les environnoient, où leur force centrifuge commença à l'emporter sur la pression de ces courans, & je crois véritablement qu'il ne sauroit y avoir d'autres pluies salées; car il a plu à la bonté divine de disposer tellement

les choses que les particules d'air ne puissent attirer les particules de sel, quoiqu'elles attirent l'eau avec force.

De-là vient que, quoique tous les métaux, sans en excepter l'or, puissent s'unir avec l'air, & devenir volatils, le sel demeure fixe dans le feu, & il n'est point de chaleur capable de l'élever à une hauteur considérable, ni d'obliger l'air à s'en charger. De-là vient que, si le sel s'éleve tant soit peu avec l'eau dans l'air, comme cela est possible, il se fait dans l'instant une séparation ; les particules d'eau adherent à l'air, & les particules de sel retombent, comme si elles étoient repoussées & enlevées à l'eau par quelque force résidente en l'air. De même que quelques métaux dissous dans un menstrue convenable, quittent leur dissolvant à l'approche de certaines autres matieres pour s'y attacher, ainsi l'eau quitte le sel, & s'attache à l'air (*) ; mais l'air ne sauroit s'attacher au sel, & déposer l'eau ; autrement nos pluies seroient réellement salées, & tous les arbres & les plantes qui couvrent la terre seroient détruites avec tous les animaux qui en tirent leur subsistance.

Un point si important n'a pas échappé à la prévoyance de CELUI qui a donné & réparti les qualités appropriées à toutes les choses qui existent : adorons-le, en lui rendant un juste tribut de louange & de reconnoissance.

Il paroît par quelques relations de Navigateurs que la colomne d'eau W, W, tombe quelquefois subitement, & si elle a, comme quelques uns le racontent, 15 ou 20 verges (**) de diametre, elle doit tomber avec beaucoup de force, & ils ont bien raison de craindre pour leurs vaisseaux. La relation inférée dans

(*) *L'eau a plus d'affinité avec l'air qu'avec les sels neutres ; & cet objet ne mérite pas moins l'attention des Chymistes que celle des Naturalistes.*

(**) *La verge Angloise est de 3 pieds.*

les Tranſactions, d'une trombe qui tomba à Colne en Lancashire feroit croire que la colonne eſt quelquefois enlevée de l'eau, & promenée ſur terre, où elle retombe en maſſe; mais je préſume que cela arrive rarement.

Stuart décrit ſes trombes, comme n'étant pas plus groſſes en apparence qu'un mât de vaiſſeau, & quelquefois moins; mais il ne les avoit vues qu'à une lieue & demie de diſtance. Je crois avoir lu autrefois dans Dampierre, ou dans quelqu'autre Voyageur, qu'une trombe, dans ſon mouvement progreſſif, paſſa audeſſus d'un vaiſſeau arrêté par le calme ſur la côte de Guinée, & qu'elle le jetta d'abord ſur l'un de ſes flancs en emportant ſon mât de miſaine & le releva ſoudain, & le rejetta ſur ſon autre flanc, en emportant ſon mât d'artimon & que le tout fut l'affaire d'un inſtant: j'imagine que le premier mauvais tour lui fut fait par la partie d'avant de la trombe, & l'autre par la partie de l'arriere, l'une ayant ſon mouvement en ſens contraire de l'autre.

J'imagine qu'un tourbillon, ou une trombe peut être ſtationaire, lorſque les vents antagoniſtes ſont d'égale force; au lieu que s'ils ſont inégaux, le tourbillon acquert un mouvement progreſſif dans la direction de la preſſion la plus forte.

Si le vent qui lui donne le mouvement progreſſif devient plus fort par le bas que par le haut, ou plus fort par le haut que par le bas, la trombe ſera courbée; & elle ſe redreſſera, ſi cette cauſe vient à ceſſer.

Les queſtions que vous propoſez ſur la fin de votre lettre paroiſſent judicieuſes, & méritent conſidération; mais je n'ai pas actuellement une proviſion de faits ſuffiſante pour y répondre convenablement, & j'ai déja aſſez entaſſé de conjectures ſur conjectures dans cet écrit.

J'avoue que votre maniere d'accommoder les relations à votre hypotheſe des trombes deſcendantes eſt bien ingénieuſe, & peut-être que votre hypotheſe pourroit-être vraie: je l'examinerai

plus mûrement, mais quant à présent je n'en suis pas satisfait; peut-être le serai-je davantage par la suite.

Je vous ai exposé ici ma maniere d'expliquer les principaux phénomenes; je la soumets à votre jugement équitable; & comme je m'apperçois que je vous ai écrit un petit traité plutôt qu'une lettre, vous devez trouver qu'il est bien tems que je finisse. Permettez-moi de le faire en vous assurant que je suis, &c.

B. FRANKLIN.



LETTRE

Du Docteur MERCER;

A B. FRANKLIN.

Du New-Brunswick, le 11 Novembre 1752 (*).

MONSIEUR,

» J'AI reçu la lettre dont vous m'avez honoré du 2 de ce mois ; » & je répondrai avec plaisir à ce que vous me demandez en vous » décrivant, autant que ma mémoire pourra m'y servir, la trombe » que j'ai vue à Antigua, & je me croirai bien payé de ce petit » service, & de tout autre que je pourrois vous rendre, si cela » peut contribuer à votre satisfaction dans une recherche aussi » intéressante.

» J'avois souvent vu des trombes dans le lointain, & j'en avois » entendu raconter quantité d'histoires étranges, mais il n'étoit » venu à ma connoissance rien de satisfaisant sur leur nature, ou » sur leur cause, jusqu'à ce que j'aye vu celle d'Antigua, qui » m'a convaincu qu'une trombe est un tourbillon rendu visible » dans toutes ses dimensions par l'eau qu'il enleve avec lui.

» Il parut à peu de distance de l'embouchure du havre de S. » Jean deux ou trois trombes, dont l'une dirigea son cours sur » le havre ; son mouvement progressif étoit lent & inégal, non » point en ligne droite, mais comme par élans & par bonds. Lors- » qu'elle fut parvenue directement au-dessus du port, j'en étois » environ à 100 verges. Il parut dans l'eau un cercle d'environ

(*) *Lue à la Société Royale, le 24 Juin 1756.*

» 20 verges de diametre, qui m'offrit un spectacle tout à la fois
» agréable & terrible. L'eau étoit violemment agitée dans ce cer-
» cle, d'où elle étoit balayée & emportée en l'air avec beaucoup
» de rapidité & de vacarme, & réfléchissoit un éclat, comme si le
» soleil avoit dardé ses rayons les plus vifs sur cet endroit, ce qui
» étoit d'autant plus remarquable qu'il paroissoit un cercle téné-
» breux tout à l'entour. Lorsqu'elle eut gagné le rivage, elle en-
» leva avec la même violence des lattes, des perches, de gran-
» des pieces de charpente (*), &c, & une petite maison de bois,
» qu'elle enleva en entier de ses fondements, & la transporta à
» la distance de 40 pieds de sa premiere place, & la posa là sans
» la briser, ni la renverser; & ce qui est fort remarquable c'est
» que, quoique le tourbillon avançât de l'ouest à l'est, la mai-
» son fut portée de l'est à l'ouest. Deux ou trois negres, & une
» femme blanche, furent tués par la chute d'une poutre qui avoit
» été enlevée en l'air & qui retomba sur eux. Je compte que la
» trombe, après avoir traversé la ville, se dissipa bientôt, car à
» l'exception d'une grosse branche qu'elle arracha à un arbre, &
» d'une partie de la couverture d'une sucrerie voisine qu'elle en-
» leva, je ne me rappelle pas qu'elle ait causé d'autres dom-
» mages.

» Je finis en vous souhaitant beaucoup de succès dans vos
» recherches, & suis &c.

W. MERCER.

(*) Il y a apparence qu'il se trouvoit alors sur le port des quantités de bois de charpente, de menuiserie, &c. que les commerçans y font venir des Colonies plus au nord.

B. F.



LETTRE

LETTRE III.

Du Docteur PERKINS,

A B. FRANKLIN.

De Boston, le 14 Mai 1753 (*).

MONSIEUR,

» J'AI reçu votre lettre du mois dernier, & je vous en remercie. » J'y trouve plusieurs choses qui m'embarrassent, & ne pouvant » m'assurer de quel côté est la vérité, j'attendrai de nouvelles » lumieres pour me décider.

» Par rapport aux étoiles volantes (ou tombantes, comme on » voudra les appeller) je les connois fort peu, & ne sçais pas trop » qu'en dire. J'imagine que ce sont des traits de feu électrique » traversant l'atmosphere, & qui peuvent être occasionnés par la » pression accidentelle d'un fluide non-électrique environnant, » & conséquemment par une sorte d'impulsion, ou peut-être atti- » rés à une certaine distance par une quantité de matiere électrisée » négativement, sur laquelle ce feu s'élance pour suppléer à son » défaut, & devient visible à raison du rétrécissement de son pas- » sage par un milieu non-électrique. Le feu électrique est tou- » jours en action dans notre globe, tantôt montant, tantôt des- » cendant, & passant sans cesse d'une région à l'autre. Je pré- » sume qu'il évite l'air trop sec, & c'est pourquoi nous ne voyons » jamais monter ces brillantes fusées. Il a toujours assez de liberté » pour passer sans être apperçu, mais je ne crois pas qu'il en ait

(*) *Lue à la Société Royale, le 8 Juillet 1756.*

» toujours aſſez pour paſſer dans des climats éloignés & dans des
» méridiens qui en ſont moins pourvus.

» Ces jets de feu ſont quelquefois d'un ſeul trait, & c'eſt ce qui
» doit arriver dans ma derniere ſuppoſition.

» Peut-être y a-t-il dans notre atmoſphere des collections de
» particules, qui ſe forment peu à peu, ſoit de particules ſimilai-
» res par une attraction immédiate, ſoit de particules diſſimilaires
» par l'intervention des autres. Mais je laiſſe à décider ſi elles s'é-
» lancent, ou font exploſion de leur propre mouvement, ou ſi ce
» n'eſt qu'à l'approche de quelque collection étrangere aſſortie, &
» attirée par haſard dans le voiſinage par les ébranlemens & les
» échanges aſſez ordinaires à notre atmoſphere, ſurtout lorſque
» les régions ſupérieure & inférieure s'entremêlent avant que les
» vents, ou les tems changent.

» Il me ſemble que c'en eſt aſſez de dit ſur une choſe à laquelle
» j'avoue ne rien connoitre. Si cela peut ſervir à votre amuſement,
» ou vous faire quelque plaiſir, c'eſt tout ce que je me ſuis pro-
» poſé, & vous me trouverez toujours prêt, tant qu'il vous plaira,
» à vous rendre compte de mes moindres penſées, parce que j'ai
» une pleine confiance en votre honnêteté.

Je ſuis, &c.



MÉMOIRE

Du même Docteur PERKINS (*).

» ON croit assez généralement que les trombes sont des espe» ces de jets d'eau, qui s'élevent d'en-bas à la région des nua» ges, & que les tourbillons sont leur véhicule. Tout le monde » a paru satisfait de ce sentiment, & on s'est prévenu en faveur » de toutes les observations qui y ont rapport. Des hommes rem» plis de sçavoir & de capacité ont eu beaucoup d'occasions d'en » observer, en passant dans les climats où ces phénomenes sont » très-fréquents; mais il semblent avoir négligé à dessein d'y faire » aucune attention, si ce n'est pour éviter le danger, comme si » ç'eût été de la peine perdue pour une chose aussi claire & aussi » certaine que leur nature & leur maniere d'opérer paroissoient » l'être. De-là vient qu'il m'a été très-difficile de m'en procurer » quelque relation tant soit peu satisfaisante. Il n'y a que ceux » auprès de qui elles se sont montrées, qui puissent nous en ap» prendre quelque chose sur quoi on puisse compter : voici trois » ou quatre exemples de ce genre, où les vaisseaux s'en sont trou» vés si près, que l'équipage même ne pouvoit manquer d'avoir » quelque chose de remarquable à nous apprendre sur l'objet en » question.

» Le Capitaine Jean Wakefield, le jeune, en passant le dé» troit de Gibraltar, en vit tomber une à côté de son vaisseau; » elle leur parut s'abattre tout à coup, & tous s'accordent à assu» rer qu'elle descendoit.

» Le Capitaine Langstaff, dans un voyage aux Indes occiden» tales, en vit une qui traversa la pouppe de son vaisseau, & passa

(*) *Lu à la Société Royale, le 8 Juillet 1756.*

» outre. L'eau tomba en si grande quantité que le Capitaine » Melling, qui servoit alors sur ce vaisseau comme simple matelot, » & qui étoit au gouvernail, dit qu'il en fut presque inondé, & » qu'elle lui entroit par la bouche, par le nez, par les oreilles, » &c, il ajoute qu'elle étoit tout à fait douce au goût.

» Il en passa une à côté du vaisseau du Capitaine Howard, » assez près pour voir clairement depuis le commencement jus- » qu'à la fin que l'eau descendoit.

» M. Robert Spring se trouva si près d'une, dans le détroit » de Malaca, qu'il lui fut aisé de reconnoître que c'étoit une » petite pluie fort drue.

» Tous ces témoins oculaires m'assurent qu'il n'y avoit point » de vent qui soufflât vers ces trombes; & je n'en ai point trouvé » d'autres qui ayent observé de ces sortes de vents.

» Il paroît résulter clairement de ce peu d'exemples, que les » trombes ne sont pas toujours accompagnées de tourbillons, & » que l'eau descend réellement dans quelques-unes. Mais voici » des considérations en confirmation de mon sentiment, qui se- » ront peut-être trouver assez probable que toutes les trombes » descendent.

Il paroît hors de vraisemblance qu'il y ait deux especes de » trombes, l'une montante & l'autre descendante.

» On n'a point encore de preuves assurées qu'aucune trombe » ait jamais été ascendante. Une apparence spécieuse est tout ce » qu'on peut produire en faveur de leur existence; & ceux qui » en ont parlé le plus positivement en étoient à plus d'une lieue » de distance, lorsqu'ils les ont observées, comme Stuart & au- » tres, si je ne me trompe. Quoi qu'il en soit, je regarde comme » impossible de s'assurer si l'eau monte ou descend, quand on en » est à la distance d'une lieue.

» Il ne sera pas hors de propos de faire attention aux endroits » où les trombes sont le plus ordinaires. Ce sont ceux qui sont le

» plus sujets aux calmes, & où il se fait une sorte de répartition » des vents de part & d'autre comme au voisinage de la ligne » équinoxiale, dans les calmes de la côte de Guinée, dans le » détroit de Malaca, &c. tout autant d'endroits où la région in» férieure de l'atmosphere est entraînée horisontalement. Je » pense qu'elles n'ont pas lieu dans les endroits où il y a des cal» mes, sans qu'il en parte des vents ; & ce qui me le persuade » ainsi, c'est que ces sortes de lieux, aussi-bien que ceux où il y » a des vents qui soufflent l'un contre l'autre, sont sujets aux » tourbillons, ou à quelqu'autre sorte d'élévation vers la région » supérieure, que je compte qui est l'opposé de la direction des » trombes. Mais les régions où il y a des calmes de la premiere » espece, sont sujettes à des mouvemens de haut en bas, que je » crois nécessaires à la production des trombes. Cela posé, il pa» roît raisonnable de croire que toute mer méditerranée y est » plus sujette que d'autres. Telle est la mer ainsi communément » appellée. Tel est le détroit de Malaca. Il en est probablement » de même de quelques grands golfes dans des latitudes conve» nables, comme la mer Rouge, &c. & le tout par cette raison, » que les terres de côté & d'autre étant échauffées, entraînent » la couche inférieure de l'air & font descendre la couche supé» rieure, d'où il arrive que des condensations subites & prodi» gieuses en prennent la place, & précipitent leur chute.

» Il me semble que toutes les circonstances de leurs appari» tions & de leur marche favorisent l'idée de leur descente.

» On m'a rapporté qu'il paroît toujours d'abord plus ou moins » de nuages au-dessus de cet endroit, qu'on remarque ensuite » une sorte de bouillonement à la surface de l'eau qui est au» dessous, & que lorsqu'il a fait un progrès considérable, la » trombe sort du nuage, & descend, & même si les causes qui » la produisent sont suffisantes jusqu'à l'endroit du bouillonne» ment, où l'on entend un mugissement proportionné à la

» quantité qui s'y décharge ; après quoi la trombe se dissipe, ou
» s'arrête, tantôt plus graduellement, & tantôt plus subi-
» tement.

» J'ai quelques petites observations à faire sur ces particulari-
» tés, pour montrer combien elles me paroissent s'accorder avec
» mon hypothese.

» Le nuage qui précede en cet endroit prouve la condensa-
» tion, & conséquemment la tendance vers le bas, ce qui doit
» naturellement mettre obstacle à toute élévation. D'ailleurs,
» autant que j'ai pu m'en informer, il ne se forme jamais de tour-
» billon sous un nuage, mais toujours sous un ciel pur.

» Il est aisé de concevoir que le bouillonnement peut être
» causé par un courant de gouttes qui tombent avec beaucoup
» de force en cet endroit, puisqu'on a lieu d'imaginer que c'est
» ainsi que la trombe commence, lorsqu'il arrive une grande &
» subite condensation dans un espace aussi resserré que ce qu'on
» appelle l'œil de bœuf sur la côte de Guinée.

» Si la trombe paroît descendre du nuage, c'est sans doute
» parce que le courant de gouttes presque sans interruption en-
» traîne de l'air avec elle, & rabat par ce moyen une certaine
» quantité des vapeurs du nuage ; & si elle paroît faire une
» pointe, c'est sans doute parce que son mouvement dans la des-
» cente est plus rapide dans le milieu ou dans le centre de la
» trombe. Comme cela attire naturellement les parties extérieu-
» res vers l'intérieur, & le centre vers un point, ce qui a le mou-
» vement le plus rapide se fait le plus remarquer. Si la trombe
» s'éloigne ou s'avance, je crois qu'on peut rendre raison de ce
» phénomene, en supposant que le mouvement de progression
» excede, ou n'égale pas la diminution des vapeurs par la con-
» densation ; ou plus clairement encore, voici comment. Si la
» vapeur descendante, qui paroît sous la forme de trombe, descend
» lentement, elle se condense à mesure qu'elle avance, & paroît

» ainsi stationaire ; si elle se condense plus vîte qu'elle n'avance, » elle paroît s'éloigner ; & réciproquement si elle avance plus » vîte qu'elle ne se condense, elle paroît s'avancer.

» Sa durée, & sa maniere de finir répondent aux causes qui » la produisent, & que divers accidents peuvent faire varier » beaucoup.

» Le nuage même peut être accompagné de circonstances ca- » pables de la faire cesser ; comme lorsqu'occupant un grand es- » pace, il pese sur une vaste circonférence, tandis qu'un petit » cercle autour de la trombe, étant allégé par sa décharge, s'é- » leve, & lui bouche le passage. Peut-être aussi qu'une nouvelle » direction du vent est capable de la faire cesser. Les climats su- » jets à ces phénomenes ne sont pas moins sujets à de fréquents & » prompts changemens de vents.

» D'autres causes accidentelles, telles qu'un éclat de tonnerre, » un coup de canon, &c. peuvent aussi les faire cesser ; & la rai- » son en est vraisemblablement, qu'une explosion de cette espece » peut donner occasion aux particules qui étoient prêtes à se » réunir de le faire immédiatement, & que le tout étant ainsi » condensé tombe à la fois (je présume que c'est ce que l'on en- » tend communément, lorsqu'on dit que la trombe creve) & » dans l'intervalle entre cette réunion subite & l'arrivée d'une » nouvelle suite de particules tendantes à se réunir, la trombe se » referme. De sorte que, si ce raisonnement est juste, les phé- » nomenes ci-dessus s'accordent avec mon hypothese.

» La température ordinaire de l'air au tems que ces phéno- » menes paroissent, si l'on m'en a fait un fidele rapport, parle » encore pour moi, puisque c'est quand il fait un peu froid, re- » lativement à la saison & au climat ; & c'est un point digne de » remarque, parce que l'air froid est pesant, & ne sauroit mon- » ter ; d'ailleurs lorsque l'air se réfroidit, il fait connoître que » la couche supérieure descend & porte cette température dans

» la couche inférieure ; & quand la température eſt égale de part
» & d'autre, aucun tourbillon ne peut avoir lieu. Or on a des
» exemples de trombes qui ont paru lorſque la région inférieure
» étoit réellement froide. On peut citer entr'autres celle que
» Gordon obſerva aux Dunes, (Voyez les Tranſactions Philoſo-
» phiques) où la région ſupérieure n'étoit vraiſemblablement pas
» plus froide, ni peut-être ſi froide que l'inférieure : c'étoit dans
» un jour froid du mois de Mars ; elle fut ſuivie de grêle, & point
» de neige ; & il eſt à remarquer qu'il ne tombe pas même de la
» grêle durant, ou après les trombes, dans les ſaiſons & les cli-
» mats modérément chauds, où elles ſont le plus fréquentes.
» Quoi qu'il en ſoit, il n'eſt pas hors de vraiſemblance que dans
» l'endroit même de leur deſcente, il faſſe plus froid que dans
» les parties circonvoiſines, & que cela facilite la promptitude
» étonnante de la condenſation. Mais après tout, quand nous ac-
» corderions que la région inférieure fût échauffée au dernier
» point, & qu'il s'y formât un tourbillon, ſi on ſuppoſe que l'eau
» de la mer y monte, elle réfroidiroit certainement la trombe, &
» alors je demande, ſi elle n'oppoſeroit pas une grande diffi-
» culté, & peut-être un obſtacle invincible à ſon progrès.

» Il pleut ordinairement lorſque la trombe diſparoît, s'il ne
» pleuvoit pas auparavant, comme en effet cela eſt rare, ſuivant
» les meilleures relations qui me ſoient parvenues ; mais le nuage
» s'accroît beaucoup plus rapidement après leur diſparition, &
» il pleut auſſitôt. Le premier point fait voir que la trombe étoit
» une pluie reſſerrée, au lieu de la pluie dilatée qui tombe en-
» ſuite ; & le ſecond point fait voir que le nuage n'étoit pas formé
» par de l'eau montante, car dans ce cas, il ceſſeroit de s'ac-
» croître, lorſque la trombe ſeroit diſſipée.

» Il ſemble néanmoins qu'il a quelquefois paru des trombes
» après qu'il avoit commencé à pleuvoir ; mais c'eſt encore un
» nouveau genre de preuve de mon hypotheſe, en tant qu'il ne
ſe

» ſe forme point de tourbillon ſous un nuage. J'oubliois de dire » que l'accroiſſement du nuage, tandis que la trombe ſubſiſte, » n'eſt pas une preuve que l'eau monte par la trombe; puiſque » les nuages orageux prennent quelquefois beaucoup d'accroiſ- » ſement, tandis qu'il pleut à verſe.

» Il y a différents autres effets des trombes qu'il ne paroit pas » auſſi aiſé d'expliquer dans toute autre hypotheſe que dans celle » de leur deſcente.

» Le buiſſon, à l'entour de leur baſe, ſemble être un grand » rejailliſſement d'eau, occaſionné par la violence avec laquelle » elle tombe, comme dans ces grandes chutes d'eau ſous des » roches fort eſcarpées.

» Le grand bruit, comparable à celui de quelque grande caſ- » cade ſur terre, eſt ſi différent de celui d'un tourbillon, ſuivant » toutes les relations, qu'il paroit abſolument incompatible.

» L'élancement de différentes choſes avec impétuoſité, au lieu » d'un enlevement en l'air, eſt une autre différence remarquable.

» Il paroit aſſez probable que l'opinion répandue par tradition » parmi les gens de mer, que les trombes peuvent crever ſur leur » tillac, & abimer ainſi leur vaiſſeau, peut tirer ſon origine de » quelques anciens événements de cette eſpece. Ce danger paroit » avoir quelque fondement dans mon hypotheſe, & non pas dans » l'autre; & en voici la raiſon ſelon moi; c'eſt que toute la co- » lomne d'une trombe depuis la mer juſqu'aux nuages, ne ſçau- » roit naturellement (même en mettant toutes choſes au plus » fort) ſupporter plus de trois pieds d'eau environ, & même, en » s'en tenant aux cauſes les plus vraiſemblables, gueres plus d'un » pied, comme on pourra le voir plus clairement dans un mo- » ment. Maintenant en admettant la plus forte ſuppoſition, l'eau » qui s'élevera dans la plus grande quantité admiſſible, doit être » éparpillée en gouttes, depuis la ſurface de la mer juſqu'à la » région des nuages, ou au-deſſus encore. Par cette raiſon, il eſt

» contre toute vraiſemblance qu'elle ſe réuniſſe en maſſe, ou » qu'elle faſſe corps au moment de ſa chute; elle doit plutôt » deſcendre dans une progreſſion relative aux différens degrés » de hauteur où étoient arrivées ſes différentes portions, lorſ-» qu'elle a reçu cette détermination.

» Il paroîtra probable que ſuivant l'hypotheſe commune, il » ne ſçauroit s'élever plus d'eau que je n'ai compté, ſi l'on fait » attention à la ſeule cauſe qui puiſſe y influer dans la ſuppoſition » des trombes montantes, qui eſt la force des tourbillons.

» Nous ſçavons que la raréfaction de l'air de la région infé-» rieure & la condenſation de celui de la région ſupérieure ſont » les ſeules cauſes naturelles des tourbillons. Suppoſons donc » que l'une ſoit auſſi chaude qu'elle pourroit l'être dans les plus » grandes chaleurs de l'été en Angleterre, & l'autre auſſi froide » que dans le plus rude hiver du même pays. On a trouvé que » la différence entre ces deux extrêmes en occaſionnoit une d'un » dixieme dans la péſanteur de l'air, ce qui équivaut à un peu » plus de trois pieds de haut. Si l'on admet donc la poſſibilité de » ce cas, & qu'un tourbillon puiſſe y avoir lieu, il pourroit agir » avec une force égale à la différence que nous venons de dire. » Mais comme c'eſt la force totale, il ne pourroit pas élever cette » quantité d'eau; par conſéquent pour lui procurer le mouve-» ment qu'il doit avoir de bas en haut, il faut en rabattre au » moins un quart, & peut-être davantage, afin qu'il puiſſe mon-» ter avec la vîteſſe qu'on croit qu'il a communément. Mais il » s'éleve ici pluſieurs difficultés, ou du moins cela me paroît ainſi. » Par exemple, ſi cette quantité rendroit la trombe opaque? » puiſqu'il eſt clair que diviſée en gouttes, elle n'auroit pas cet » effet. Comment, ou par quel moyen, elle pourroit être réduite » en parcelles aſſez petites? ou ſi l'eau n'étoit pas réduite en va-» peurs, quelle cauſe la tiendroit ſuſpendue dans la région des » nuages, au moment qu'ils s'en déchargent? & ſi elle y monte

» en vapeurs, comment peut-elle être dangereuse lorsqu'il lui » arrive, comme on dit, de crever? car il n'est pas aisé de con- » cevoir comment une force condensante peut prendre subite- » ment la place d'une force raréfiante & dispersante.

» J'ai ci-dessus expliqué en passant la chute subite de la trombe, » ou plutôt sa disparition subite; mais il me paroit nécessaire d'y » ajouter quelque chose, à quoi je n'avois pas songé. Si l'on pré- » tend qu'elle tombe parce que tout l'air inférieur, qui étoit raré- » fié, s'y est élevé, ce qui fait que le tourbillon cesse, & que son » fardeau lui échappe; c'est dequoi je ne sçaurois convenir, à » moins que l'on n'ait observé que l'air soit devenu tout à coup » beaucoup plus froid, or aucune relation ne nous apprend qu'il » en ait été ainsi. Ou si l'on supposoit que la trombe ait été tout » à coup refermée par le haut, & que cela ait causé sa chute, » quelque plausible que paroisse cette supposition, cependant il » ne pourroit pas tomber plus d'eau que la colomne n'en conte- » noit alors, ce qui s'éloigne encore beaucoup de ce qui se trou- » ve constaté par plusieurs observations, qui me paroissent tout » à fait dignes de foi.

» Nous avons, à ce qu'il me semble, des assurances suffisantes » qu'une seule trombe a versé non-seulement des tonnes, mais » des vingtaines & des centaines de tonnes à la fois. Une ving- » taine de tonnes est plus qu'il n'en tiendroit dans sa cavité, si » nous supposons que l'eau pût y monter.

» Mais après tout, il n'y a pas d'apparence que les différents » degrés de chaud & de froid dont il a été question ci-dessus, » puissent se rencontrer dans les régions où les trombes sont com- » munes, ni même en tel autre climat que ce soit.



OBSERVATIONS

D'UN Habitant de Connecticut, sur l'Ecrit de M. F. concernant les Météores.

Lues à la Société Royale, le 4 Novembre 1756.

» L'AIR *& l'eau s'attirent mutuellement* (dit M. F.,) *ce qui* » *fait que l'eau se dissout dans l'air, comme le sel dans l'eau.*

» Je crois qu'il a démontré que si l'air est soutenu dans l'eau; » il ne faut pas l'attribuer à l'augmentation de sa superficie, puis- » que *la pésanteur spécifique du sel n'est pas plus altérée par* » *sa division que celle du plomb, dont seize balles d'une once* » *chacune pesent autant dans l'eau qu'une balle d'une livre.* Ce- » pendant lorsque j'en veux faire l'application à la maniere dont » l'eau est soutenue dans l'air, il me vient à l'esprit une objec- » tion.

» En premier lieu, je me suis toujours fort peu soucié de cher- » cher de nouvelles hypotheses, ou des loix particulieres de la » nature pour expliquer des choses que l'on peut expliquer par » les loix connues & universelles de la nature; d'autant plus que » c'est une preuve de la sagesse infinie de l'Auteur de l'univers, » d'opérer tant de choses par une seule loi générale. Or j'étois » persuadé que l'on pouvoit expliquer la maniere dont l'eau s'é- » leve & est soutenue en l'air par la loi générale de la gravita- » tion, en supposant seulement une augmentation de volume, » pour faire occuper plus d'espace à la même quantité d'eau.

» Et à l'égard du plomb, voici la question que je me faisois à » moi-même : si une balle de plomb dont la superficie feroit qua- » tre ou cinq fois redoublée par le moyen d'un vuide intérieur, » auroit dans l'eau le même poids qu'auparavant; c'est-à-dire,

» si formant avec une livre de plomb un globe creux, & vide in-
» térieurement, dont la superficie seroit 4 ou 5 fois aussi étendue
» que celle de cette même livre, lorsqu'elle ne faisoit qu'une
» masse solide, elle peseroit dans l'eau autant qu'auparavant? Il
» me semble que cela ne devroit pas être. Cela seroit vraisembla-
» blement ainsi, si sa capacité étoit remplie d'eau; mais si elle
» ne contenoit que de l'air, elle peseroit d'autant moins en raison
» de la différence de la pesanteur de l'air qu'elle renfermeroit à
» la pesanteur de l'eau.

» Maintenant, quoi que cela ne puisse servir à expliquer la
» dissolution du sel dans l'eau, parce que les moindres grains de
» sel ne sont pas plus des boules creuses, ou quelque chose d'ap-
» prochant, que les plus grosses masses; peut-être néanmoins
» cela pourroit-il donner quelque idée de la maniere dont
» l'eau s'éleve & est soutenue dans l'air? car vous savez qu'il y a
» à la surface de l'eau quantité de ces boules creuses, ou petites
» bouteilles à qui on peut, par le souffle seul de la bouche, faire
» abandonner l'eau pour s'élever en l'air.

» J'avois coutume de regarder ces bouteilles comme des pel-
» licules d'eau renfermant dans leur intérieur de l'air raréfié &
» dilaté par le feu, & ce qui me le persuadoit encore c'est que
» plus il y a de frottement & d'agitation à la surface de l'eau avec
» plus de chaleur & de feu, plus il s'y forme de ces bouteilles.

» Et je m'étois familiarisé avec cette idée, que quoique l'eau
» soit spécifiquement plus pesante que l'air, cependant une telle
» bouteille remplie uniquement de feu & d'air très-rarefié, pou-
» voit se trouver plus légere qu'une quantité d'air commun du
» même volume, & par conséquent s'élever au-dessus; car l'air
» rarefié qu'elle contient peut, par son excès de légéreté, com-
» penser l'excès de pesanteur de la pellicule d'eau sur une masse
» égale d'air commun.

» Voilà l'objection que je me faisois, quoi qu'il me faille

» avouer que je ne puis rendre raison de la maniere dont la pel-
» licule d'eau fait une enveloppe à l'air, comme nous venons de
» voir, sans admettre entre l'air & l'eau l'attraction que l'Auteur
» y suppose; de sorte que je ne sais si en appliquant la sagacité
» de son génie à examiner cette objection, il ne la fera pas tour-
» ner à l'avantage de son hypothese.

» M. Fr. observe que *les poumons se déchargent*, & *rendent*
» *de moment en moment une certaine quantité d'humidité*, & il
» rend raison par-là de la qualité suffocante de la mouchure des
» chandelles, qui remplit l'air d'une graisse qui naturellement
» repousse l'eau & en est repoussée; il explique aussi par-là com-
» ment l'air qui a été souvent respiré, & qui est surchargé d'hu-
» midité n'est plus propre à la respiration. Peut-être la même
» observation pourroit-elle servir à rendre raison de la qualité
» suffocante des vapeurs de certains puits.

» Mais si l'air ne peut soutenir & élever l'eau que dans une
» certaine proportion, & s'il est nécessaire que l'eau soit ainsi
» déchargée de nos poumons, je me demandois à moi-même
» comment il se fait que nous puissions respirer dans un air rem-
» pli de vapeurs, & tellement rempli qu'elles s'en précipitent
» continuellement? Ne voyons-nous pas l'air surchargé & ver-
» sant l'eau en abondance, sans en être suffoqués?

» Il observe encore que l'*air sous l'équateur & entre les tro-*
» *piques, étant constamment échauffé & raréfié par le soleil, s'é-*
» *leve; qu'il est remplacé par l'air des latitudes septentrionales &*
» *méridionales, qui venant de régions où l'air & la terre ont*
» *moins de mouvement, & n'acquérant pas tout-à-coup le mou-*
» *vement plus rapide de la terre équinoxiale, se fait sentir comme*
» *un vent d'est soufflant vers l'ouest, attendu que la terre a son*
» *mouvement de l'ouest à l'est, & glisse sous cet air.*

» En lisant ceci, il s'est présenté à mon esprit deux ob-
» jections.

» La premiere, c'est qu'on dit que les vents alisés ne soufflent pas le matin, mais seulement l'après midi.

» La seconde, c'est que, ou le mouvement de l'air du nord & du sud vers l'équateur est si lent qu'en arrivant à la ligne à peine a-t-il la même vîtesse que l'air équinoxial, de sorte que la différence n'en est pas sensible; ou le mouvement de l'air du nord & du sud vers l'équateur est plus rapide, & doit se faire sentir, & alors le vent alisé doit paroître ou sud-est, ou nord-est; car le vent sensible doit être composé de ce mouvement de l'air dans la direction du nord au sud, ou du sud au nord, & de la différence entre sa vîtesse dans la direction de l'ouest à l'est & la vîtesse de l'air équinoxial.



OBSERVATIONS

En réponse aux précédentes. Par B. FRANKLIN.

Lues à la Société Royale, le 4 Novembre 1756.

1°. Ce n'eſt pas introduire une nouvelle loi dans la nature que de ſuppoſer une attraction mutuelle entre les particules de l'eau & celles de l'air, puiſque de telles attractions ont lieu dans beaucoup d'autres circonſtances.

2°. L'eau eſt ſpécifiquement 850 fois plus peſante que l'air. Ainſi pour rendre une bulle d'eau ſpécifiquement plus légere que l'air, il me ſemble qu'il faudroit qu'elle occupât plus de 850 fois autant d'eſpace qu'elle en occupoit avant de former la bulle, & que l'intérieur de cette bulle fût, ou abſolument vide, ou rempli d'un air plus de 850 fois plus rarefié qu'il ne l'eſt naturellement. Si l'intérieur étoit vide, la bulle ne feroit-elle pas écraſée dans l'inſtant par le poids de l'atmoſphere? D'un autre côté, nulle chaleur connue n'eſt capable de rarefier l'air à beaucoup près autant ; beaucoup moins encore peut-on attendre cet effet de la chaleur ordinaire du ſoleil, ou de celle qui réſulte du frottement de la ſurface des eaux agitées. D'ailleurs avec quelque violence que l'eau ſoit agitée, elle ne produit point de chaleur, comme on l'a reconnu par des expériences exactes.

3°. Une boule creuſe de plomb a une fermeté & une conſiſtance que l'on ne peut pas ſuppoſer à une boule creuſe, ou bulle d'eau coulante & non gelée. La boule de plomb peut ſupporter la preſſion de l'eau dans laquelle elle eſt plongée ; mais la bulle, ſi elle eſt vide, ne ſauroit ſupporter la preſſion de l'air.

4°.

4°. A-t-on jamais vu de pareilles bulles s'élever sensiblement en l'air? J'en ai beaucoup fait, étant enfant, avec de l'eau de savon & un tuyau de pipe; mais toutes, en se détachant du tuyau, descendoient, quoique lentement, parce que l'air retardoit leur mouvement. Il est vrai qu'elles peuvent être enlevées par la force du vent en soufflant par-dessous, mais jamais elles ne montent d'elles-mêmes, quoique remplies de l'air chaud de la respiration.

5°. Votre objection, tirée de ce que nous respirons un air humide, paroît avoir un certain poids, & mérite un plus ample examen. L'air qui a été respiré est sans doute chargé d'une quantité de la matiere de la transpiration dont la nature tend à débarasser le corps, & qui lui seroit pernicieuse, si elle étoit retenue & remêlée au sang. Cet air ne peut donc plus servir à la respiration, tant par cette raison qu'à raison de son humidité. Cependant je serois bien aise d'apprendre par quelqu'expérience bien exacte, si une haleine d'air successivement inspirée & respirée 2 ou 3 fois, par exemple dans une vessie, auroit, ou n'auroit pas acquis plus d'humidité que n'en a l'air commun dans le tems le plus humide. Quant à la précipitation de l'eau dans l'air que nous respirons, peut-être n'est-ce pas toujours un signe que cet air en soit surchargé. Il est vrai que dans la région des nuages l'air doit se trouver surchargé d'eau, puisqu'il la laisse tomber en gouttes, que nous appellons de la pluie; mais ces gouttes peuvent en tombant traverser un air plus sec proche de la terre; aussi trouve-t-on que l'hygrométre marque quelquefois un moindre degré d'humidité pendant une grande pluie, qu'en d'autres tems où il ne pleut pas du tout. L'espece de rosée qui s'attache aux murailles, aux ferrures & aux boiseries des maisons, semble désigner plus clairement un air surchargé d'humidité, & cependant ce n'en est pas encore un signe certain. Car après un froid qui a duré longtems, si l'air se réchauffe tout-à-coup, les mu-

railles gardant plus longtems leur froid, tiennent pendant quelque tems l'humidité de l'air condensée, jusqu'à ce qu'elles ayent pris la même température ; alors, quoique l'air ne soit pas devenu plus sec, elles n'en sauroient plus condenser l'humidité.

D'un autre côté, si après de grandes chaleurs l'air se réfroidit tout-à-coup, fût-il plus humide qu'auparavant, on ne voit jamais une semblable rosée s'amasser sur les murs. Un pot d'eau froide dans un jour d'été chaud & sec, ramasse de la rosée sur ses parois extérieures, tandis qu'un pot d'eau chaude n'en ramassera jamais dans le tems le plus humide.

6°. Je crois que c'est une erreur que d'imaginer les vents alisés ne soufflent que l'après-midi. Ils soufflent tout le jour & toute la nuit, & pendant tout le cours de l'année, excepté en quelques endroits particuliers. Il est vrai que les vents marins du sud sur nos côtes soufflent principalement l'après-midi. Dans la très-longue traversée des côtes occidentales de l'Amérique à l'Isle de Guam, l'une des Philippines, il est rare que les vaisseaux ayent besoin que l'on touche à leurs voiles, tant le vent y est égal & constant ; & cependant on fait cette route en 60 jours environ, ce qui ne seroit pas possible si l'on n'avoit du vent que l'après-midi.

7°. Ce que l'Auteur des observations suppose qui devroit arriver dans mon hypothese, arrive effectivement. En navigant vers le sud, quand on commence à entrer dans le vent alisé, on le trouve nord-est, ou à peu près, & il tire de plus en plus à l'est, à mesure que l'on approche de la ligne. On observe réciproquement qu'il tourne peu-à-peu du sud-est à l'est, quand on vient des latitudes méridionales vers l'équateur.



OBSERVATIONS

Sur l'Ecrit concernant les Météores; envoyées à B. F.

Par M. Cadwalader Colden, de la Nouvelle York.

Lues à la Société Royale, le 4 Novembre 1756.

» Vous attribuez la force d'expansion de l'air au pouvoir ré- » pulsif mutuel des particules dont il est composé, qui fait qu'el- » les s'écartent les unes des autres avec un certain degré de » force. Or dans cette supposition, il faut que ce pouvoir s'exerce » non-seulement lorsque les particules sont mutuellement en » contact, mais lors même qu'elles sont à quelque distance les » unes des autres. Comment deux corps, soit grands, soit petits, » peuvent-ils agir l'un sur l'autre à une distance petite ou grande » sans quelque corps intermédiaire, sur lequel se porte leur » action, & qui puisse la transmettre? Car si un corps peut agir » sur l'autre à une certaine distance, soit petite, soit grande, sans » quelque intermede pour propager son action, il agit donc où » il n'est pas, ce qui me paroît absurde.

» Il me paroît également absurde, & par la même raison, » d'admettre un pouvoir mutuel d'attraction entre deux autres » particules, en les supposant distantes l'une de l'autre, sans » quelque chose intermédiaire, pour établir une communication » de leur action respective. Je ne sçaurois ni tirer ni pousser ce » qui est à quelque distance de moi sans l'intervention de quel- » que chose, comme une corde, ou un bâton, entre ma main & la » chose; & il m'est impossible de concevoir aucune action réci- » proque qui se continue à quelque distance, sans l'intervention » de quelque chose entre deux.

» L'accroissement de la surface d'un corps diminue son poids,

» tant dans l'air que dans l'eau, ou dans tel autre fluide que ce » ſoit, comme il paroit par la lenteur avec laquelle une feuille » d'or deſcend dans l'air.

» Votre obſervation de la différente denſité de l'air ſupérieur » & de l'air inférieur par le chaud & par le froid, eſt tout à fait » juſte, & je ne me rappelle pas que perſonne y eût encore fait » attention; les conſéquences en ſont également bien tirées; mais » quant aux vents, il me ſemble qu'il faut les rapporter princi- » palement à quelqu'autre cauſe. Les vents ſoufflent, générale- » ment parlant, de quelques vaſtes plaines, ou des montagnes. » Je ſuis ici au nord des montagnes: nous avons ſouvent un grand » vent du ſud tandis que l'on a un vent également grand du nord, » ou un calme de l'autre côté des mêmes montagnes. Le paſſage » continuel des navires ſur la riviere d'Hudſon, nous fournit des » occaſions fréquentes de faire cette obſervation.

» Dans le printems, le vent de la mer (attendu ſon froid pi- » quant) eſt toujours plus fâcheux pour moi que le vent de nord- » oueſt, parce que je ſuis acccoutumé à des vents qui traverſent » une plaine.

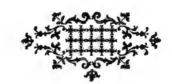
» Vous avez embraſſé l'opinion commune ſur les trombes, & » ma propre obſervation oculaire me perſuade que c'eſt une » fauſſe idée. Dans un voyage aux Indes occidentales, j'eus occa- » ſion d'obſerver pluſieurs trombes. Il en paſſa une à moins de 30 » ou 40 verges du vaiſſeau où j'étois, & je la conſiderai avec » toute l'attention poſſible, & quoiqu'il y ait actuellement 40 ans, » elle fit ſur moi une impreſſion ſi forte que je me la rappelle » encore bien diſtinctement. Toutes ces trombes parurent dans » des intervalles de calme, c'eſt-à-dire, entre les vents réguliers & » les vents variables, au mois de Juillet. Celle qui paſſa ſi près » de nous avoit la figure d'un cône renverſé, c'eſt-à-dire, ſa » pointe tournée vers la mer, & approchant à-peu-près à 8 pieds » de diſtance de ſa ſurface, & ſa baſe dans un gros nuage noir.

» Nous avions un calme absolu ; la trombe passa lentement à » côté du vaisseau ; j'eus la facilité d'observer clairement qu'il » sortoit de la trombe un courant violent de vent, qui faisoit une » trouée d'environ six pieds de diametre sur la surface de l'eau, » & soulevoit l'eau en forme de bourlet circulaire & inégal au- » tour de cet enfoncement, comme pourroit le faire un vent très- » fort d'une paire de gros soufflets, dont le tuyau seroit dirigé » perpendiculairement sur la surface de l'eau, & nous entendions » clairement le même bruit de sifflement que les bouffées de vent » d'un pareil soufflet produiroient sur l'eau. Je suis très-sûr qu'il » n'y avoit rien que l'on pût rapporter à une suction de l'eau de » la mer dans la trombe, à moins que l'on ne voulût se faire illu- » sion, en prenant le rejaillissement de l'eau, qui s'élevoit en » forme de bourlet à peu de hauteur, pour de l'eau montante » dans la trombe. Je distinguois aisément une espace vide d'en- » viron huit pieds entre la mer & la pointe du cône, où rien n'in- » terrompoit la vue, comme cela n'auroit pas manqué d'arriver, » s'il s'y étoit élevé de l'eau de la mer.

» Je vis dans le même voyage plusieurs autres trombes dans » un plus grand éloignement, mais aucune dont la pointe du » cône s'approchât autant de la surface de l'eau. Il y en eut quel- » ques-unes dont l'axe du cône étoit fort incliné en s'éloignant » du perpendicule, mais on ne voyoit à aucune la moindre appa- » rence de pouvoir sucer l'eau ; d'autres étoient courbées, ou » arquées. Je suis convaincu qu'il sortoit de chacune de ces trom- » bes un courant de vent, & que c'est par ce courant de vent » qu'il y a souvent eu des vaisseaux tout à coup renversés, ou » coulés à fond. J'ai entendu parler de vaisseaux qui ont été ren- » versés, quoiqu'il fît un calme parfait l'instant d'avant que cette » bouffée les frappât, & immédiatement après qu'elle les avoit » renversés ; ce qui n'a pu être occasionné que par une pareille » bouffée de vent élancée d'un nuage.

» On ne me contestera pas que le vent tire son origine des » nuages. Or si un tel vent est engendré dans le corps du nuage, » & s'en échappe par un endroit particulier, n'y pouvant trou- » ver la moindre issue par aucun autre endroit, il me semble qu'il » n'y a plus aucune difficulté à expliquer tous les phénomenes » des trombes, & que la même explication peut s'appliquer à la » rupture de ces trombes par un boulet de canon déchargé au » travers, parce qu'en les perçant il donne un évent horisontal » à leur vent. Lorsque le vent, qui dilatoit le nuage, est dissipé, » ou que la fermentation de l'air, qui produisoit le vent, a cessé, » le nuage doit tomber en une grande averse d'eau, ou de grosse » pluie. Un grand mouvement intestin, comme une fermentation » violente, se fait remarquer de lui-même dans le nuage d'où » part la trombe.

» Je suis persuadé que l'on n'a jamais observé qu'il soit tombé » de l'eau salée des nuages, ce qui seroit incontestablement » arrivé, s'il étoit monté de l'eau de la mer dans une trombe.



RÉPONSE

Aux Observations précédentes. Par B. FRANKLIN.

Lues à la Société Royale, le 4 Novembre 1756.

JE conviens avec vous qu'il paroit absurde de supposer qu'un corps puisse agir là où il n'est pas. Je n'ai aucune idée de corps qui s'attirent ou se repoussent l'un l'autre à une certaine distance, sans l'intervention de quelque milieu ; quoique je ne sache pas quel est ce milieu, ou comment il opere. Lorsque je parle d'attraction, ou de répulsion, je me sers de ces mots faute d'autres plus propres, & j'entens seulement exprimer les effets que je vois, & non pas les causes que j'ignore. Lorsque je presse entre mes genoux une vessie soufflée, je trouve que je ne sçaurois rapprocher ses parois, mais que mes genoux sentent l'effort d'une matiere élastique qui les écarte, & les repousse plus loin. Je conclus que l'air contenu dans la vessie en est la cause. Et lorsque je fais une semblable expérience sur l'air, & que je trouve qu'il ne m'est pas possible de réduire par la pression ses particules à un contact immédiat, mais que leur ressort réagit toujours contre la pression, je conclus qu'il y a entre ces particules quelque chose d'intermédiaire qui empêche leur réunion, quoique je ne puisse dire ce que c'est. Et si j'étois parvenu à connoître cette matiere intermédiaire, & que j'éprouvasse que ses particules s'approchent ou s'écartent les unes des autres suivant la pression qu'elles souffrent, j'imaginerois qu'il doit y avoir entr'elles quelqu'intermédiaire plus délié, auquel je rapporterois cet effet.

Je conviens que l'augmentation de la surface d'un corps peut faire qu'il descende plus lentement dans l'air, dans l'eau, ou dans tout autre fluide. Néanmoins je ne puis concevoir que cela dimi-

nue ſa peſanteur. Lorſque la ſurface augmentée eſt diſpoſée de façon que dans ſa chute il doive déplacer une plus grande quantité du fluide dans lequel il tombe, il faut ſans doute plus de tems pour ce déplacement. Une lame de plomb de quatre pieds quarrés tombant à plat dans l'eau ne pourroit pas deſcendre auſſi vîte que ſi elle y tomboit ſur ſa tranche; cependant j'imagine que dans la balance hydroſtatique, ſon poids ſe trouveroit le même, ſoit qu'elle y fût ſuſpendue par le milieu, ou par un coin.

Je ne doute point qu'il n'arrive ſouvent que les chaînes des hautes montagnes interceptent, arrêtent, reverberent, ou détournent les vents qui ſoufflent contre, ſuivant les différents degrés de force de ces vents, & leurs angles d'incidence. J'imagine auſſi que le froid du ſommet des montagnes peut condenſer l'air plus chaud qui s'y porte, & en le rendant ainſi ſpécifiquement plus peſant, l'obliger à deſcendre de côté ou d'autre de la montagne dans les vallées plus chaudes, enſorte que le vent paroîtra ſouffler de la montagne.

Les vents humides, ſans être plus froids au thermometre, excitent une ſenſation de froid plus incommode que les vents ſecs, parce que (pour parler en Electricien) ils conduiſent mieux, c'eſt-à-dire, qu'ils ſont plus propres à tirer la chaleur de nos corps. Le corps ne peut pas avoir des ſenſations au-dehors de lui-même; notre ſentiment de froid n'eſt pas dans l'air extérieur, mais dans les parties de notre corps auquel l'air a enlevé leur chaleur. Je compte que mon pupitre & ſa ſerrure ſont à la même température, lorſqu'ils ont été longtems expoſés au même air; cependant ſi je poſe ma main ſur le bois il ne me paroit pas ſi froid que la ſerrure, par la raiſon, ſi je ne me trompe, que le bois n'eſt pas ſi bon conducteur que le métal pour recevoir & emporter la chaleur de ma peau, & de la chair qu'elle recouvre. Prenez un morceau de bois de la grandeur & de la forme d'un

écu,

écu, tenez-le d'une main entre le pouce & l'index; tenez un écu de l'autre main de la même maniere, présentez en même-tems les bords de l'un & de l'autre, à la flamme d'une bougie, & quoique le bord du morceau de bois s'enflamme, & que l'écu ne s'enflamme pas, vous serez cependant obligé de jetter celui-ci plutôt que l'autre, parce qu'il conduira plus promptement la chaleur à vos doigts. Ainsi on peut manier sans peine une tasse de fayence, ou de porcelaine pleine de thé, ou d'autre liqueur chaude, & on ne le pourroit pas si c'étoit une tasse d'argent. Il faut qu'une caffetiere d'argent ait un manche de bois. C'est peut-être par cette même raison que des vêtemens de laine tiennent le corps plus chaud que des vêtemens de toile également épais, la laine conservant la chaleur naturelle, ou, en d'autres termes, ne la conduisant pas dans l'air.

A l'égard des trombes, comme j'ai déduit tout ce que j'avois à dire pour défendre mon opinion dans une longue lettre à un de mes correspondants qui pense comme vous par rapport à leur direction, au lieu de vous répéter ici les mêmes choses, je compte vous en envoyer une copie par la premiere occasion. J'espere que vous trouverez que tous les phénomenes que vous avez observés peuvent être expliqués dans mon hypothese. Je vous remercie d'avoir bien voulu me les communiquer. La seule chose que j'ai à vous dire pour le présent, c'est que votre sentiment sur les vents que vous regardez comme engendrés dans les nuages par le moyen de la fermentation me paroit tout nouveau, & que je n'ai pas connoissance des faits sur lesquels vous le fondez. Il me paroit également difficile de concevoir des vents renfermés dans le corps des nuages, auxquels je ne suppose gueres plus de solidité qu'aux brouillards sur la surface de la terre. L'objection tirée de la douceur de l'eau de la pluie est des plus fortes, mais je me flatte d'y avoir répondu dans la lettre dont je viens de vous parler; trouvez bon que je vous y renvoye.

EXTRAITS DES VOYAGES

DE DAMPIERRE, au sujet des Trombes.

Lus à la Société Royale, le 16 Septembre 1756.

» UNE trombe est une espece de lambeau détaché d'un nuage » dont il faisoit partie, & qui reste comme suspendu sous l'endroit » le plus sombre du nuage, environ à la distance d'une verge. » Communément elle y est suspendue obliquement, & quelque- » fois il y paroit une petite courbure, ou un coude en son mi- » lieu; je n'en ai jamais vu qui fût suspendue perpendiculaire- » ment. Elle est plus petite par le bas, elle n'y paroit pas plus » grosse que le bras; mais elle est de plus en plus fournie au voi- » sinage du nuage d'où elle part.

» Lorsque la surface de la mer commence à travailler, on voit » l'eau écumer & tourner avec vivacité dans un espace d'une cen- » taine de pas en circonférence, jusqu'à ce que le mouvement de » tourbillon augmente; alors elle s'éleve en forme de pilier d'en- » viron 100 pas de tour à sa base, mais qui diminue par degrés » en s'élevant, jusqu'à se réduire au volume de la trombe même, » que l'eau de la mer paroit traverser pour s'élever dans le nuage. » C'est ce qui paroit manifeste par l'accroissement du nuage, tant » en grosseur qu'en noirceur. Dès-lors on voit le nuage marcher » en avant, quoiqu'il semblât jusques-là n'avoir aucun mouve- » ment. La trombe s'avance en même-tems, & avec la même » vîtesse ni plus ni moins que le nuage, & continue à sucer l'eau » à mesure qu'elle avance, & son mouvement de progression » occasionne du vent. Cela continue ainsi pendant une demi- » heure plus ou moins, jusqu'à ce que la suction ait pris fin; & » alors la trombe venant à crever, toute l'eau qui étoit au-des-

» ſous, ou ce lambeau de nuage ſuſpendu, retombe dans la mer, » en faiſant beaucoup de bruit par ſa chute, & ſon froiſſement » contre la ſurface de la mer.

» Il eſt fort dangereux pour un vaiſſeau de ſe trouver au-deſ» ſous d'une trombe, lorſqu'elle créve. C'eſt pourquoi nous tâ» chons toujours de l'éviter en nous en tenant éloignés, s'il eſt » poſſible. Mais faute de vent pour nous pouſſer, nous ſommes » ſouvent dans de grandes appréhenſions & de grands dangers; » car il y a ordinairement un calme lorſqu'il paroît des trombes, » excepté dans l'endroit même où elles ſe forment. C'eſt pour» quoi, lorſque les Navigateurs voyent venir une trombe, & » qu'ils ne ſavent comment l'éviter, ils font ordinairement une » décharge de leurs plus grands canons ſur la trombe, pour lui » donner de l'air, ou un évent, afin de la faire crever; mais je » n'ai jamais oui dire qu'on en ait tiré aucun avantage.

» Tandis que nous en ſommes ſur ce ſujet, je penſe qu'il ne » ſera pas hors de propos de raconter un accident qui arriva à un » vaiſſeau ſur les côtes de Guinée, aux environs de l'année » 1674. Un certain Capitaine Records, de Londres, montant le » vaiſſeau le *Bleſſing*, de 300 tonneaux & 16 pieces de canon, » chargé pour la côte de Guinée, étant parvenu à la latitude de » 7 à 8 degrés nord, apperçut pluſieurs trombes dont une ve» noit directement ſur ſon vaiſſeau, & n'ayant point de vent pour » s'en éloigner, il s'apprêta à la recevoir, en ferlant ſes voiles. » La trombe s'avança avec beaucoup de vîteſſe, & creva un peu » avant que d'arriver au vaiſſeau, en faiſant un grand bruit, & » faiſant élever l'eau d'alentour, comme ſi on avoit jetté dans la » mer une grande maiſon, ou quelque choſe d'approchant. Le » vent continua avec fureur, & prit le vaiſſeau à ſtribord avec » une telle violence, qu'il briſa tout à la fois les mâts de beau» pré & de miſaine, & ſoufflant ſur toute la longueur du vaiſ» ſeau, le jetta de côté, & penſa le renverſer tout-à-fait; mais

» le vaisseau fut bientôt redressé, parce que le vent en tourbil-
» lonnant, l'ayant repris avec la même furie, mais par le côté
» opposé, le rejetta sur l'autre bord, & pensa lui faire faire en-
» core la culbute. Le mât d'artimon essuya la fureur de cette se-
» conde bouffée, & fut brisé près du pied, comme l'avoient été
» les deux précédens. Le grand mât & le grand perroquet, ne
» reçurent aucun dommage ; le vent, dont la furie se passa bien-
» tôt, ne les ayant point atteints. Lorsque le mât de misaine fut
» rompu, il y avoit trois hommes sur l'avant & un sur le beau-
» pré, qui furent précipités dans la mer avec les mâts, mais ils se
» sauverent tous. Je tiens cette relation de M. Jean Camby, qui
» étoit alors Quartier-maître, & Munitionnaire du vaisseau ; un
» certain Abraham Wise en étoit premier Contre-maître, &
» Léonard Jefferies second Contre-maître.

» Nous avons ordinairement une grande frayeur des trombes ;
» voilà cependant le seul dommage que j'aie jamais oui dire
» qu'elles ayent causé. Elles semblent assez terribles d'ailleurs,
» parce qu'elles surviennent tandis que vous êtes dans un calme
» qui vous tient immobile, comme une buche au milieu de la
» mer, sans pouvoir faire route. Mais quoique j'en aye souvent
» vu, & que j'en aye été investi, cependant la peur a toujours
» été le plus grand mal qu'elles nous ayent fait. *Tome I, p. 451.*



RELATION

D'UNE Trombe sur la côte de la Nouvelle Guinée; tirée du même Auteur.

» NOUS avions un très-beau tems, & un bon vent qui souffloit
» avec modération du sud-est à l'est par nord. Mais à la pointe
» du jour on commença à voir flotter des nuages, & il éclaira
» beaucoup à l'est-nord-est. Au lever du soleil, le ciel parut fort
» rouge à l'est près de l'horison, avec beaucoup de nuages
» noirs, tant à son sud qu'à son nord. Environ un quart d'heure
» après le soleil levé, il vint sur nous une bouffée à contrevent,
» & dans l'instant un de nos gens qui étoit sur le château d'a-
» vant, cria qu'il appercevoit quelque chose sur l'arriere, mais
» qu'il ne pouvoit dire quoi. J'y jettai les yeux, & j'apperçus
» aussitôt une trombe qui se formoit à moins d'un quart de mille
» de nous, précisément dans le vent. Nous étions alors directe-
» ment sur sa ligne. Elle s'avança très-rapidement, faisant mon-
» ter l'eau en tourbillonnant en forme d'un pilier de 6 ou 7 ver-
» ges de haut. Cependant, comme je ne voyois aucun nuage
» suspendu au-dessus, d'où elle pût provenir; j'espérois qu'elle
» perdroit bientôt de sa force. En 4 ou 5 minutes de tems, elle
» arriva près de nous à la distance de la longueur d'un cable, &
» passa en longeant sous notre vent; & je vis alors un long cou-
» rant pâle qui descendoit sur le tournant d'eau. Ce courant
» avoit à peu près la largeur d'un arc-en-ciel. L'extrêmité su-
» périeure sembloit d'une hauteur prodigieuse, & ne provenoit
» d'aucun nuage obscur, ce qui me parut d'autant plus étrange,
» que je n'avois jamais rien vu de semblable jusqu'alors. Elle

» passa à un mille environ de nous au-dessous du vent, & elle y » creva. Ce n'étoit qu'une petite trombe qui ne fut ni forte, ni » durable (*); cependant je reconnus qu'il s'y faisoit un grand » vent, lorsqu'elle passa près de nous. *Tome III, page* 223.

RELATION

D'une autre Trombe, tirée du même Auteur.

» Nous vîmes une trombe à peu de distance de nous; elle » tomboit d'un nuage noir, qui répandit une pluie abondante, » avec du tonnerre & des éclairs. Ce nuage parut se porter vers » notre sud pendant l'espace de trois heures, après quoi il tira à » grands pas vers l'ouest, & c'est alors que nous vîmes la trombe » qui paroissoit pendre du nuage en bas, jusqu'à ce qu'elle cre- » vât; & pour lors le nuage tourna vers le sud-est, & de-là au » nord-est, où ayant rencontré une Isle, il s'y déchargea & se » dispersa, & immédiatement après nous reçûmes une petite » aspersion de sa queue, n'en ayant rien eu jusques-là. *Tome III,* » *page* 182.

N. B. Ces extraits de Dampierre semblent à différens égards favoriser l'une & l'autre opinion; c'est pour cela qu'on les a insérés ici en entier, afin de mettre le Lecteur à portée d'en discuter le pour & le contre.

(*) *Il est à présumer que si cette trombe avoit duré, il se seroit formé un nuage au-dessus.*

NOUVELLES REMARQUES.

PAR M. CADWALADER COLDEN, de la Nouvelle York.

2 Avril 1754 (*).

» TOUT ce que je puis avoir de connoissances sur les vents & » sur les autres changemens qui arrivent dans l'atmosphere, se » réduit à trop peu de chose pour en mériter seulement le nom; » & je n'ai pas été plus satisfait de ce que les autres ont voulu » nous apprendre sur cette matiere. Elle mérite que vous vous » en occupiez : c'est un sujet où vous pouvez vous faire honneur, » & vous rendre utile.

» J'ai saisi avec plaisir votre idée sur le plus & le moins de » disposition des corps à conduire le chaud ou le froid, & je de- » sire que vous puissiez la suivre. Si je m'en souviens bien, le » Docteur Boërhaave, dans sa Chymie, pense que la chaleur » est propagée par les vibrations d'un fluide subtil & élastique » répandu dans l'atmosphere, & dans tous les corps. Le Cheva- » lier Isaac Newton dit qu'il y a quantité de phénomenes qui » prouvent l'existence d'un tel fluide; & je me range volontiers » à cette opinion. J'observerai seulement que ce fluide est essen- » tiellement différent de celui que j'appelle æther, car l'æther » proprement dit n'est ni fluide, ni élastique; sa propriété est » de réagir, quelqu'action qui lui soit communiquée, avec la » même force qui a agi sur lui.

» Je suis impatient de voir votre explication des trombes; » mais je dois vous dire d'avance qu'il ne vous sera pas facile de

(*) *Lue à la Société Royale, le 16 Décembre 1756.*

» me convaincre que les principaux phénomenes ne soient pas
» occasionnés par un courant de vent, qui en sort avec beaucoup
» de force ; mes yeux & mes oreilles concourant à me faire pen-
» ser ainsi, je ne saurois en avoir de démonstration plus éviden-
» te, à moins que d'en ressentir les effets, de quoi je n'ai aucune
» envie.

» J'ai été un peu surpris que le vent produit par la fermen-
» tation ait l'air d'une nouveauté pour vous, puisqu'on en peut
» faire tous les jours l'observation sur les liqueurs fermentantes.
» Vous savez avec quelle force les liqueurs en fermentation
» brisent les vaisseaux qui les contiennent, si le vent qui s'y en-
» gendre n'a point d'issue, & avec quelle force il sort lorsqu'on
» lui donne un petit évent, ou qu'on tire le bouchon d'une
» bouteille. Le Docteur Boerhaave dit que la vapeur qui sort
» des liqueurs fermentantes par un fort petit trou, reçue dans le
» nez, tueroit aussi subitement, & aussi surement que la foudre.
» Je compte que vous trouverez cette génération de l'air par la
» fermentation complétement démontrée par l'analyse de l'air
» du Docteur Hales dans sa *Statique des Végétaux*. Si vous
» n'avez point lu ce livre ; c'est un plaisir tout neuf à vous
» procurer.

» Par rapport à l'objection que j'avois tirée des vents contrai-
» res, qui soufflent des côtés opposés des montagnes, je ne suis
» pas content de la solution que vous en donnez par leur rever-
» beration, parce que ces vents s'étendent trop au loin pour
» qu'une reverberation puisse les pousser jusques-là. Il y a 40
» milles de la neuve York à nos montagnes au travers desquelles
» passe la riviere de Hudson. Elle coule entre les montagnes dans
» l'espace de 12 milles, & il y a environ 90 milles du côté du
» nord de ces montagnes à Albany. J'ai été moi-même plus
» d'une fois à bord d'un vaisseau où nous avons eu un fort vent
» de nord contre nous tout le long de la route, depuis la neuve
» York

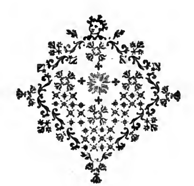
» York, pendant deux ou trois jours. Nous avons rencontré des » vaisseaux d'Albany, qui nous ont assuré que de l'autre côté des » montagnes ils avoient eu pendant le même tems un fort vent » de sud constamment contr'eux ; & la même chose arrive fré- » quemment.

» J'ai souvent vu, soit dans la riviere, en des endroits où il ne » pouvoit y avoir de vents reverberés, soit en pleine mer, d[illegible]ux » vaisseaux naviguans avec des vents contraires dans l[illegible] l'un » demi-mille de l'un à l'autre ; mais c'est ce qui n'arrive qu'avec » des vents doux, & au milieu d'un calme général par-tout aux » environs.

» Je ne doute pas que vous n'ayez souvent vu passer un nuage » isolé, d'où partoit une violente bouffée de vent, mais de peu » d'étendue. J'ai observé une bouffée de vent de cette espece, » qui fit une large route de quelques milles de long au travers » des bois, en jonchant la terre d'arbres abattus, & cela dans la » largeur de 8 à 10 chaînes (*) au plus. Quoique la violence du » vent suive la direction du mouvement du nuage qui le pré- » cede, cependant le vent en sort par tous les côtés ; de sorte » que, en supposant que le nuage marche au sud-est, les vents » qui en partent du côté du nord-est sont des vents de sud-ouest, » & ceux qui en partent du côté du sud ouest sont des vents de » nord-est. Et lorsque le nuage passe au-dessus de nous, il nous » vient souvent de sa partie postérieure un vent de sud-est ; mais il » n'y a de violent que celui de tous ces vents qui suit la direction » dans laquelle le nuage s'avance. D'expliquer ce qui empêche » le vent de sortir avec une force égale de tous les côtés, c'est » un problême qui ne me paroit pas facile, & que je n'entrepren- » drai pas de résoudre ; mais quand vous aurez démontré ce qui

(*) *La chaîne des Arpenteurs de ce pays-là est de 4[illegible]s, ou 66 pieds.*

» empêche le fluide électrique de se répandre dans l'air environ-
» nant, lorsqu'il s'élance avec impétuosité sur le conducteur, en
» traversant l'air dans une grande étendue, j'espere pouvoir alors
» résoudre l'autre problême, & lever la difficulté que nous avons
» à concevoir la chose.



LETTRE XII.

DE B. FRANKLIN,

A P. COLLINSON, *Ecuyer*, *à Londres*.

De Philadelphie, le 25 Août 1755.

MON CHER MONSIEUR,

COMME vous avez mes premiers écrits sur les tourbillons, les trombes, &c. je vous envoye la relation d'un tourbillon que j'ai eu occasion de voir & d'examiner moi-même, il n'y a pas long-tems.

Etant dans le Mariland, & allant à cheval avec le Colonel Tasker & quelques autres amis à sa maison de campagne, où ce digne & aimable homme nous a reçus mon fils & moi avec toute l'honnêteté & l'agrément possible, nous vîmes dans un vallon au-dessous de nous un petit tourbillon qui commençoit dans le chemin même, & qui se faisoit remarquer par la poussiere qu'il enlevoit, & qu'il contenoit. Il paroissoit en forme de pain de sucre, allongé par sa pointe, qui montoit à nous le long de la colline, en grossissant à mesure qu'il avançoit. Lorsqu'il passa près de nous, son petit bout tourné vers la terre ne paroissoit pas plus gros qu'un baril ordinaire, mais il s'élargissoit tellement vers le haut qu'à 40 ou 50 pieds d'élévation, il sembloit avoir 20 ou 30 pieds de diametre. Le reste de la compagnie s'arrêta pour le considerer, mais comme ma curiosité étoit plus forte, je le suivis en poussant mon cheval tout à côté, & j'observai que sur son chemin il léchoit, pour ainsi-dire, toute la poussiere qui se trouvoit au-dessous de son petit bout.

Comme c'eſt une opinion commune qu'un coup de feu tiré ſur une trombe la fait crever, j'eſſayai de rompre ce petit tourbillon, en le frappant avec mon fouet à coups redoublés, mais inutilement.

Peu de tems après, il quitta le chemin, & entra dans les bois, où il devint plus grand & plus fort de moment en moment, enlevant, au lieu de pouſſiere, des feuilles ſéches, dont la terre étoit toute jonchée, & faiſant beaucoup de bruit entre ces feuilles & les branches d'arbres, pliant & tournant circulairement de gros arbres avec une agilité & une force ſurprenante; quoique le mouvement progreſſif du tourbillon ne fût pas ſi prompt qu'un homme à pied ne pût le ſuivre d'un pas égal, cependant le mouvement circulaire étoit d'une rapidité étonnante. Les feuilles, dont il étoit alors rempli, me firent appercevoir diſtinctement, que le courant d'air qui les chaſſoit montoit de bas en haut en ligne ſpirale; & quand je vis des troncs & des corps de gros arbres, que le tourbillon avoit enveloppés dans ſon paſſage, reſter en leur entier, lorſqu'il étoit paſſé outre, je ne fus plus étonné que mon fouet n'eût rien opéré ſur le petit tourbillon commençant.

Je l'accompagnai environ trois quarts de mille, juſqu'à ce que quelques branches mortes d'arbres, briſées par le tourbillon, volant en l'air, & tombant à côté de moi, me fiſſent appréhender du danger. Je m'arretai alors, me contentant de ſuivre des yeux ſa tête, à meſure qu'il avançoit, les feuilles qu'elle emportoit avec elle la rendant viſible à une très-grande élévation au-deſſus des arbres. La plupart de ces feuilles s'échappant librement de la partie ſupérieure & la plus large du tourbillon, étoient diſperſées par le vent; mais elles étoient ſi fort élevées en l'air qu'elles ne paroiſſoient pas plus groſſes que des mouches.

Mon fils, qui étoit venu avec moi juſques-là, ſuivit le tourbillon dans toute la traverſée du bois, au ſortir duquel il croiſa

un vieux champ de tabac, où n'ayant trouvé ni poussiere ni feuilles à enlever, il devint peu à peu invisible par le bas, & enfin se dissipa tout à fait au-dessus de ce champ.

Le cours du vent général qui souffloit alors suivoit à-peu-près la même ligne que nous, & le mouvement progressif du tourbillon étoit dans une direction presque opposée, quoiqu'il ne suivît pas une ligne droite, & que sa marche ne fût pas uniforme, faisant dans sa route de petits écarts à droite & à gauche, avançant tantôt plus vîte & tantôt plus lentement, & semblant quelquefois presque stationaire pendant quelques secondes, pour s'élancer ensuite en avant avec un peu plus de force.

Lorsque nous rejoignîmes la compagnie, ces Messieurs admiroient l'extrême élévation des feuilles que le vent qui régnoit nous rapportoit sur la tête; ces feuilles nous accompagnoient dans notre route, quelques-unes tombant par-ci, par-là, autour de nous, & d'autres voltigeant sans prendre terre, de sorte qu'il en tomboit encore à nos côtés lorsque nous arrivâmes à trois milles de distance du lieu où nous avions vu commencer le tourbillon.

Ayant demandé au Colonel Tasker si ces tourbillons étoient communs dans le Mariland, il me répondit agréablement: *non, ils ne le sont point du tout, mais nous avons fait venir celui-ci pour régaler M. Franklin;* & c'étoit véritablement un grand régal pour,

Votre affectionné ami & humble serviteur, B. FRANKLIN.



LETTRE
DE B. FRANKLIN,
A M. ALEXANDRE SMALL, *à Londres*.

12 Mai 1760.

MON CHER MONSIEUR,

JE vous envoye, puiſque vous me les demandez, les raiſons que j'ai de croire que nos ouragans nord-eſt dans l'Amérique Septentrionale commencent d'abord dans les parties ſud-oueſt: c'eſt-à-dire, que l'air dans la Georgie, qui eſt la plus éloignée de nos Colonies au ſud-oueſt, commence à ſe mettre en mouvement vers le ſud-oueſt avant l'air de la Caroline, qui en eſt la plus proche en tirant au nord-eſt; l'air de la Caroline prend le même mouvement avant celui de la Virginie, qui eſt encore plus au nord-eſt, & ainſi ſucceſſivement, en remontant toujours au nord-eſt, à travers la Penſylvanie, la neuve York, la neuve Angleterre, &c, juſqu'à l'iſle de Terre-neuve. Ces ouragans nord-eſt ſont ordinairement très-violens, durent quelquefois deux ou trois jours, & cauſent ſouvent un dommage conſiderable dans les havres le long de la côte. Ils ſont accompagnés de nuagès épais, & de pluies.

La premiere choſe qui me ſuggéra cette idée, ce fut une circonſtance particuliere que voici. Il y a environ 20 ans, un peu plus, ou un peu moins, car je ne me le rappelle pas bien ſurement, que nous devions avoir une éclipſe de lune à Philadelphie un vendredi au ſoir ſur les 9 heures. Je me propoſois de l'obſerver, mais j'en fus empêché par un ouragan nord-eſt qui s'éleva ſur

les ſept heures, accompagné à l'ordinaire de nuages épais qui obſcurcirent abſolument tout l'hémiſphere. Cependant, quand la poſte nous apporta les nouvelles publiques de Boſton, où l'on rendoit compte des ravages que ce même ouragan y avoit faits, je trouvai qu'on y avoit bien obſervé le commencement de l'éclipſe, quoique Boſton ſoit à environ 400 milles au nord-eſt de Philadelphie. Cela m'embarraſſa, parceque l'ouragan avoit commencé chez nous aſſez-tôt pour prévenir toute obſervation, & qu'étant un ouragan nord-eſt, j'imaginois qu'il auroit plutôt du commencer dans les pays au nord-eſt de meilleure heure qu'à Philadelphie. Je m'en expliquai donc dans une lettre à mon frere, qui demeuroit à Boſton, & il m'apprit par ſa réponſe que l'ouragan n'y avoit commencé que ſur les 9 heures du ſoir, deſorte qu'ils avoient très-bien obſervé l'éclipſe; & en comparant toutes les autres relations, que je reçus de pluſieurs Colonies des heures du commencement du même ouragan, & de celui d'autres ouragans de la même eſpece depuis ce tems, je trouvai que le commencement étoit toujours plus tardif en remontant vers le nord-eſt. Je n'ai pas mes notes ici avec moi en Angleterre, & je ne puis pas vous dire de mémoire, qu'elle eſt la proportion des tems aux diſtances; mais il me ſemble qu'elle eſt d'environ une heure par centaine de milles.

Je me formai ſur cela une idée de la cauſe de ces ouragans, que je vais vous expliquer par un ou deux exemples familiers.

Suppoſons un long canal d'eau fermé à l'une de ſes extrêmités par une porte. L'eau y eſt tout à fait en repos juſqu'à ce que la porte s'ouvre. Alors l'eau commence à ſe mettre en mouvement, pour s'écouler par cette porte; l'eau qui en eſt la plus proche ſe met la premiere en mouvement pour ſortir par cette iſſue; l'eau qui avoiſine cette premiere s'ébranle enſuite, & ainſi ſucceſſivement, juſqu'à ce que l'eau qui eſt à l'autre extrêmité du canal s'achemine la derniere de toutes vers le côté où la

réfiftance eft diminuée. Ainfi dans ce cas, toute l'eau fe meut véritablement vers la porte, mais les tems fucceffifs où fes mouvemens commencent font en fens contraire, c'eft-à-dire, de la porte en arriere jufqu'à la tête du canal.

Suppofons encore que l'air d'une chambre foit tranquille & fans aucun courant dans toute la chambre, jufqu'à ce qu'on faffe du feu dans la cheminée. L'air de dedans la cheminée, étant raréfié par le feu, s'éleve immédiatement; l'air d'auprès de la cheminée accourt pour le remplacer dans la cheminée même, & ainfi de proche en proche, tout le refte de l'air, jufqu'à celui de derriere la porte.

Ainfi pour produire nos ouragans nord-eft, je fuppofe une grande chaleur, & une grande raréfaction dans le golphe du Mexique, ou dans le voifinage. L'air qui s'en éleve y eft remplacé par celui qui l'avoifine du côté du nord, & qui étant plus froid, eft conféquemment plus denfe & plus pefant; celui-ci étant en mouvement, eft bientôt fuivi par l'air le plus proche, en tirant toujours au nord, &c, &c; d'où il réfulte un courant fucceffif, qui prend la direction du nord-eft, parce que nos côtes & nos chaînes de montagnes s'étendent du nord-oueft au fud-eft.

Je ne vous offre ceci que comme une hypothefe, pour rendre raifon de ce fait particulier, & peut-être qu'une plus mure réflexion pourra nous en faire trouver une meilleure & plus vraie. Je ne prétens pas dire que tous les ouragans fe forment de la même maniere. Je fçais qu'il n'en eft pas ainfi de nos orages nord-oueft de l'Amérique; mais j'ai amplement expofé mon fentiment à leur égard dans un écrit que vous avez vu.

Je fuis, &c.

B. FRANKLIN.

DESCRIPTION

DESCRIPTION

DES NOUVEAUX CHAUFFOIRS

DE PENSYLVANIE,

Où l'on explique les principes de leur construction, leur usage & leurs avantages sur tous les autres moyens d'échauffer une chambre; avec des figures en taille-douce, où toutes leurs parties sont fidelement représentées. Par B. FRANKLIN (*).

DANS ces Colonies septentrionales, les habitans font du feu pour se chauffer ordinairement pendant sept mois de l'année, sçavoir depuis le commencement d'Octobre jusqu'à la fin d'Avril; & dans quelques hivers, pendant une partie des mois de Septembre & de Mai, ce qui fait environ huit mois.

Le bois de chauffage, que chacun avoit à sa porte dans le siecle précédent, se tire à présent d'assez loin (de plus de 30 lieues, dans certaines villes) ce qui fait un article très-considerable de dépense dans un ménage.

Puis-donc que notre bien-être & l'agrément de notre vie dépend, une grande partie de l'année, de notre chauffage, & que la matiere en est montée à si haut prix, & ne peut que devenir de plus en plus rare & chere, à proportion qu'il se fera des défrichemens & de nouveaux établissemens; pourroit-on négliger de faire au moins quelqu'attention à un nouveau projet qui a pour but d'épargner le bois & de diminuer la dépense du feu (*a*) en

(*) Cet écrit fut imprimé en 1745, à Philadelphie, où l'usage de ces especes de Chauffoirs est devenu fort commun. On les a depuis imités, on contrefaits plus ou moins adroitement en Angleterre, pour y brûler du charbon de terre.

augmentant ses avantages par une méthode particuliere de le faire & de l'entretenir.

Tel est l'objet des chauffoirs de nouvelle invention, dont on va rendre compte dans cet écrit.

Afin de mettre le lecteur en état de mieux juger si cette méthode de gouverner le feu a quelques avantages au-dessus de toutes les autres qui ont été jusqu'ici en usage, il faut considerer successivement & en particulier chacune de ces méthodes, tant naciennes que nouvelles, pour en faire ensuite la comparaison.

Mais pour y parvenir, il est nécessaire de bien connoître quelques-unes des principales propriétés de l'air & du feu.

PRINCIPES FONDAMENTAUX.

Propriétés de l'air.

1°. L'air est raréfié par la chaleur, & condensé par le froid; c'est-à-dire, que la même quantité d'air tient plus de place quand elle est chaude que quand elle est froide. C'est ce qu'on peut démontrer par quelques expériences très-faciles. Ainsi prenez une bouteille de verre transparent (un flacon de verre de Florence, dégarni de sa paille, est ce qu'il y a de mieux pour cela). Posez cette bouteille devant le feu; lorsque l'air qu'elle contient sera échauffé & raréfié, il en sortira une partie; renversez alors la bouteille, placez son orifice dans un vase plein d'eau, & éloignez le tout du feu; à mesure que l'air se refroidira & se condensera, vous verrez l'eau monter dans le col de la bouteille pour y remplacer une quantité équivalente d'air, qui en a été chassé. Tenez alors un gros charbon de feu tout à côté de la bouteille, & l'air de son intérieur sentant la chaleur, se dilatera de nouveau & rechassera l'eau. — Ou bien soufflez une vessie, pour la remplir d'air à moitié; liez-en le col bien ferme, & mettez-la devant le feu, le plus près que faire se pourra, sans la gril-

ler ; à mesure que l'air intérieur s'échauffera, vous lui verrez gonfler & remplir la vessie, comme si on l'avoit distendue au dernier degré à force de souffler. Eloignez-la du feu, & la portez dans un lieu froid, & vous la verrez s'affaisser par degrés, & devenir aussi flasque qu'elle l'étoit d'abord.

2°. L'air raréfié & dilaté par la chaleur, est spécifiquement (*) plus leger qu'il n'étoit auparavant, & doit par conséquent s'élever au-dessus d'un autre air plus dense. De même que du bois, de l'huile, ou toute autre matiere spécifiquement plus légere que l'eau, étant placée au fond d'un vase d'eau, se releve & prend le dessus, ainsi l'air raréfié s'éleve au travers de l'air commun, jusqu'à ce qu'il soit au niveau d'une couche d'air d'un poids égal, ou que lui-même soit réduit par le froid à son premier état de condensation.

3°. Lorsqu'on fait du feu dans telle cheminée que ce soit, l'air qui se trouve au-dessus du feu, étant rarefié par la chaleur, est rendu plus léger, & s'éleve immédiatement dans le tuyau de la cheminée, par où il sort en dehors. L'autre air qui reste dans la chambre, se portant alors vers la cheminée, y remplace le premier, est rarefié à son tour, monte & sort par le même tuyau. La place de l'air ainsi chassé de la chambre est remplie par de l'air frais, qui entre par les portes & les fenêtres ; ou, s'il les trouve fermées, il s'introduit de force, & rapidement par toutes les fentes, comme cela se voit aisément en présentant une chandelle allumée au trou d'une serrure. Si la chambre est si bien fermée que toutes les fentes ensemble ne puissent pas refournir autant d'air qu'il s'en échappe continuellement, alors le

(*) On dit qu'un corps, ou une matiere quelconque est spécifiquement plus pésante ou plus légere que d'autres matieres, suivant qu'elle a plus ou moins de substance, ou de masse, sous les mêmes dimensions, ou le même volume.

courant d'air dans le tuyau de la cheminée se ralentit nécessairement, & la fumée n'étant plus chassée, ne manque pas de se répandre dans la chambre.

Propriétés du feu.

1°. Le feu (*) donne de la lumiere, de la chaleur & de la fumée. De ces trois choses, les deux premieres ont un mouvement toujours direct & très-prompt, la derniere n'a de mouvement qu'autant qu'il lui en faut pour se dégager du foyer, & ne s'en éloigne qu'autant qu'elle est poussée par un courant d'air raréfié; & sans le renouvellement continuel de l'air entrant & ressortant pour chasser les tourbillons de fumée, elle resteroit accumulée autour du feu, & l'étoufferoit.

2°. La chaleur peut être séparée de la fumée, aussi-bien que de la lumiere, par le moyen d'une plaque de fer que la chaleur pénetre, & qui arrête les deux autres.

3°. Le feu pousse également dans tous les sens des rayons de chaleur, aussi-bien que des rayons de lumiere; mais la plus grande chaleur sensible est au-dessus du feu, parce que outre les rayons de chaleur poussés en enhaut, il s'éleve continuellement un courant d'air échauffé par les rayons poussés partout à la ronde.

Ceci bien conçu, il s'agit maintenant de considérer les différentes formes de Chauffoirs dont on a fait usage jusqu'à présent.

DIFFÉRENTES FORMES DE CHAUFFOIRS.

1°. Les cheminées antiques, ou cheminées à large ouverture, qui étoient anciennement en usage, & que l'on voit encore communément à la campagne & dans les cuisines.

(*) Il n'est question ici que du feu commun.

2°. Les cheminées ordinaires, d'une construction plus nouvelle, avec le manteau plus bas, & le foyer plus étroit.

3°. Les cheminées décrites par M. Gauger, dans son Traité *de la Méchanique du feu* (*), avec le contre-cœur, l'âtre & les jambages de fer creux, pour échauffer l'air à mesure qu'il pénetre dans la chambre.

4°. Les poëles d'Hollande, avec une porte de fer, qui s'ouvre en dedans de la chambre.

5°. Les poëles d'Allemagne, qui n'ont point d'ouverture dans la chambre à laquelle ils servent, mais où l'on allume le feu par une autre chambre, ou par dehors.

6°. Les pots, ou poëles découvertes, ou marmites de fer, où l'on brûle du charbon, & que l'on place au milieu d'une chambre.

BALANCE de leurs avantages & de leurs désavantages.

1°. La premiere de ces méthodes (la cheminée à large ouverture) a, généralement parlant, l'avantage de fournir deux places chaudes, une en chaque coin; mais ces places sont quelquefois trop chaudes pour y rester longtems, & quelquefois on y est incommodé de la fumée; elle a d'ailleurs l'avantage d'être fort commode aux Cuisiniers pour tout ce qu'ils ont à faire, pour suspendre leurs chaudrons, &c. Elle a divers inconvénients. Elle fume presque toujours, à moins qu'on ne tienne la porte ouverte. Il lui faut un tuyau fort large; or un large tuyau entraîne une grande quantité d'air, ce qui en occasionne un courant rapide vers la cheminée, sans quoi la fumée reviendroit d'un côté, ou de l'autre d'une si large ouverture, de sorte qu'on ne peut gueres tenir la porte fermée; & l'air froid pique tellement le dos & les talons de ceux qui sont assis au feu, qu'ils sont obligés d'avoir des paravents d'une part & des écrans de

(*) Imprimé en 1709.

l'autre, pour ſe garantir ; ce qui coûte beaucoup, embaraſſe une chambre, & répand de l'obſcurité auprès du feu. Une quantité raiſonnable de bois au feu ne paroit preſque rien dans un âtre ſi large, & échauffe fort peu dans un courant d'air ſi vif & ſi froid ; de ſorte qu'il faut en remettre continuellement. En un mot, il eſt preſqu'impoſſible d'échauffer un appartement avec une telle cheminée ; & je préſume que nos ancêtres n'ont jamais ſongé à échauffer des chambres pour s'y tenir : tout ce qu'ils ſe propoſoient, c'étoit d'avoir un endroit où faire du feu, afin de pouvoir s'y réchauffer, lorſqu'ils ſentoient du froid.

2°. Depuis quelques années, dans les Villes tant grandes que petites, la plupart de ces cheminées antiques ont été réduites à celles de la ſeconde eſpece ci-deſſus expliquée, en y élevant des jambages en devant, retréciſſant le foyer, & rabaiſſant l'arcade du manteau. Il paroît bien étrange que depuis tant de tems que les cheminées ſont en uſage, leur conſtruction ait été ſi mal entendue juſqu'à préſent, qu'aucun ouvrier ne pouvoit ſe flatter d'en faire une qui chaſſât conſtamment toute la fumée au-dehors, & qu'on regardoit toujours une bande d'étoffe tendue ſur le devant, comme une piece eſſentielle à une cheminée. Ce n'eſt cependant que de nos jours que l'art a fait cette ſorte de progrès, qui nous a procuré des foyers moins ouverts & des manteaux plus bas. Le ſuccès de cette premiere expérience en a fait étendre l'uſage de proche en proche dans les Villes où toutes les nouvelles cheminées ſe font généralement ainſi, & on les conſtruit aujourd'hui avec moins de briques que l'on ne faiſoit anciennement. Une amélioration de ſi fraîche date nous donne lieu d'eſpérer que le même art pourra faire encore d'autres progrès, pour remédier aux inconvénients qui reſtent.

Car quoique ces nouvelles cheminées garantiſſent les appartemens de la fumée, généralement parlant, & que le rétreciſſement de leur ouverture permette de tenir la porte fermée,

cependant leur tuyau exigeant toujours une quantité d'air considérable, il entre avec tant de violence par les moindres trous, qu'il fait un sifflement ou un bourdonnement continuel; de sorte qu'il est fort désagréable & même dangereux de se tenir dans la direction d'une telle trouée. Quantité de rhumes proviennent uniquement de cette cause, & il est beaucoup plus sain de se tenir en pleine rue, où les pores sont resserrés tous à la fois, & où l'air ne frappe pas si dru sur un endroit du corps en particulier.

Les Espagnols disent proverbialement : *si le vent souffle sur toi au travers d'une fente, fais ton testament & mets ordre à ta conscience.* Les femmes surtout, qui menent une vie fort sédentaire, gagnent par-là des fraîcheurs à la tête, des rhumes & des fluxions, qui leur tombent sur les machoires & sur les gencives, & qui ont gâté de très-beaux rateliers de dents à quantité de jeunes personnes dans ces Colonies Septentrionales. Les grands feux brillans sont souvent aussi beaucoup de mal aux yeux, desséchent & rident la peau, & donnent de bonne heure un air de vieillesse. En un mot, quantité de maladies provenantes de fluxions, comme fievres, pleurésies, &c. qui sont funestes à beaucoup de monde, peuvent être attribuées aux cheminées qui tirent trop fort, au moyen desquelles dans les hivers rudes on est grillé par devant & gelé par derriere (*). Cependant ces sortes de cheminées échauffent fort peu un appartement, parce que

(*) Comme l'Ecrivain n'est ni médecin, ni philosophe, le lecteur a droit d'exiger de lui qu'il justifie ses opinions par l'autorité des grands Maîtres. M. Clare, D. L. S. R. dit dans son *Traité du mouvement des fluides*, pag. 246 & suivantes : » Il faut remarquer ici qu'il est plus pré» judiciable à la santé de rester assis près d'une porte, ou d'une fenêtre, » dans une chambre où il y a un grand feu & beaucoup de bougies, » que dans une chambre où il n'y en a pas; parce que le feu & les » lumieres font une très grande consommation d'air, qu'il est indispen-

l'air d'autour du foyer, qui eſt échauffé par les rayons directs du feu, ne reſte pas dans la chambre, mais eſt continuellement

---

» ſable qui ſoit continuellement remplacé par l'air froid du dehors. Il » n'en peut venir par la cheminée, le courant d'air chaud qui s'y éleve » ſans ceſſe empêchant abſolument qu'il n'en deſcende par cette voie. » Le remplacement doit donc ſe faire par toute autre ouverture, où » l'air pourra trouver accès de quelque côté que ce ſoit. Si ces ouver» tures ſont petites, que ceux qui ſont auprès prennent garde à eux; » plus l'écluſe eſt petite, & plus le torrent eſt rapide. Qu'un homme » même en ſueur ſe jette dans un bain froid, ou qu'il ſaute de ſon lit » bien chaud à l'air le plus froid & même glacial, pourvu qu'il n'y » reſte pas trop longtems, & qu'il ſe porte bien d'ailleurs lorſqu'il fait » une telle expérience, nous voyons qu'il ne lui arrive aucun mal: » mais s'il demeure quelque tems contre une fenêtre où il paſſe ſuc» ceſſivement un vent coulis froid, ſes pores ſe reſſerrent, & il gagne » la fievre. Dans le premier cas, l'aſſaut que le corps éprouve eſt gé» néral, uniforme, & conſéquemment moins violent; dans le ſecond » cas, une ſeule partie du corps, comme, par exemple, le col, ou une » oreille eſt aſſaillie, & probablement avec d'autant plus de violence » que c'eſt par un courant continuel d'air froid. Ainſi une batterie de » canon pointée en entier contre une ſeule partie d'un baſtion, y fera » plutôt brêche, que ſi toutes les pieces étoient braquées de rang ſur » toute la face du baſtion ».

Que les chambres chaudes & le ſoin conſtant de tenir le corps bien chaudement en hiver ſoient les vrais moyens de prévenir de telles maladies, c'eſt de quoi nous répond le ſavant médecin Italien, Antonio Porcio, dans la préface de ſon Traité *de Militis ſanitate tuendâ*, où parlant d'un hiver ſinguliérement humide & froid, qui avoit cauſé beaucoup de maladies à Veniſe, il dit: *Popularis autem pleuritis, quæ Venetiis ſævíit menſibus Dec. Jan. & Feb. ex cœli aëriſque inclementiâ facta eſt, quod non habeant hypocauſta, & quod non ſolliciti ſint Itali omnes de auribus, temporibus, collo, totoque corpore defendendis ab injuriis aëris; & tegmina domorum Veneti diſponant parùm inclinata, ut nives diutiùs permaneant ſuper tegmina. E contra Germani qui experiuntur cœli inclementiam,*

ramaſſé

ramassé & engoufré dans la cheminée par le courant d'air froid qui vient par derriere, & qui le force de sortir par le tuyau de la cheminée.

Dans ces deux especes de cheminées, on perd la plus grande partie de la chaleur du feu; car comme le feu jette naturellement sa chaleur dans tous les sens, le contre-cœur, les deux jambages, & l'âtre absorbent presque tout ce qui leur en vient, parce que des corps si enfumés, si poreux & si grossiers n'en réfléchissent presque point; d'ailleurs la chaleur dirigée vers le haut, & qui est sans comparaison la plus forte, s'échappe tout droit par le tuyau de la cheminée. Ainsi il y a au moins les cinq sixie-

---

perdidicere sese defendere ab aëris injuriâ. Tecta construunt multùm inclinata, ut decidant nives. Germani abundant lignis, domusque hypocaustis; foris autem incedunt pannis, pellibus, gossypio, bene mehercule loricati atque muniti. In Bavariâ interrogabam (curiositate motus videndi Germaniam) quotnam elapsis mensibus pleuritide, vel peripneumoniâ fuissent absumpti; dicebant: vix unus aut alter illis temporibus pleuritide fuit correptus.

Le célebre Docteur Boerhaave, dont l'autorité seule suffiroit ici, met (dans ses *Aphorismes*) au nombre des causes antécédentes des pleurésies un air froid poussé avec violence par quelque passage étroit sur un corps extraordinairement échauffé par le travail, ou par le feu.

Les Médecins Orientaux s'accordent sur ce point avec ceux de l'Europe, témoin le Traité Chinois intitulé *Tchang Seng;* c'est-à-dire, l'Art de se procurer la santé & une longue vie, où on lit ce passage, suivant la traduction du P. Duhalde dans sa Relation de la Chine : *Comme de toutes les passions qui nous troublent, la colere est la plus pernicieuse, aussi de toutes les affections malignes de l'air, un vent qui se glisse par un passage étroit (ce qui le rend froid & perçant) est le plus dangereux; & lorsqu'il surprend au dépourvu, il s'insinue dans le corps, & y cause souvent des maladies très-graves. Il faut donc l'éviter, suivant le conseil d'un ancien proverbe, avec autant de soin que la pointe d'une fleche.*

On prévient ces maux par l'usage des nouveaux poëles ouverts, ou chauffoirs de Philadelphie, comme on le fera voir ci-après.

mes de la chaleur, & conféquemment du bois de chauffage de perdus, fans contribuer en rien à échauffer la chambre.

3°. Pour remedier à ce défaut, le fieur Gauger donne, dans fon livre de la méchanique du feu, différentes conftructions de la 3e. efpece de cheminées dont on a parlé ci-deffus, où il y a des cavités pratiquées entre les plaques de fer du contre-cœur, des jambages & de l'âtre, dans la capacité defquelles la chaleur paffant au travers des plaques, échauffe l'air qui y eft contenu, qui fe répand continuellement dans la chambre, renouvellé & échauffé. L'invention étoit très-ingénieufe, & avoit bien des avantages. La chambre étoit échauffée dans toutes fes parties par le moyen de l'air qui s'y répandoit, après avoir été échauffé lui-même dans ces cavités. Cela empêchoit l'air froid du dehors de fe couler par les fentes, parce que ces cavités fourniffoient fuffifamment au tuyau. On confumoit beaucoup moins de bois, &c; mais la premiere dépenfe qui étoit confidérable, la complication du deffin, & la difficulté de l'exécution, fur-tout dans les anciennes cheminées, détourna beaucoup de gens d'adopter cette invention, tellement que je crois qu'il y a actuellement fort peu de cheminées conftruites fur ce plan : d'ailleurs la portion montante de la chaleur étoit prefqu'entierement perdue dans ces cheminées, comme dans les anciennes.

4°. Le poële de fer d'Hollande, qui vient enfuite, a une iffue pratiquée vers le haut, & une petite porte de fer qui s'ouvre dans la chambre même. Ses avantages font d'échauffer une chambre par tout également, parce que la cheminée étant entierement fermée, à l'exception du petit tuyau du poële, ne tire pas beaucoup d'air, & par conféquent il n'eft bas befoin qu'il en rentre beaucoup, foit par des fentes, foit par la porte, quand elle eft ouverte. Il confume peu de bois, parce que la chaleur eft prefque toute mife à profit, les rayons fe portant affez également des quatre coins, du fond, & du haut du poële au-dedans de la

chambre, échauffent immédiatement l'air de son voisinage, qui étant raréfié s'éleve au plat-fond, & la couche inférieure le remplace, coule successivement vers le poële, y est échauffée, & s'éleve à son tour, de sorte qu'il se fait une circulation continuelle, jusqu'à ce que tout l'air de la chambre soit échauffé à-peu-près au même degré. L'air est aussi renouvellé par dégrés au moyen de la porte du poële, qui s'ouvrant au-dedans de la chambre, le laisse passer continuellement en détail : ce qui rend en même-tems ces poëles plus sains, & sur-tout plus agréables que ceux d'Allemagne dont nous parlerons dans un moment. Mais les poëles d'Hollande ont divers inconvéniens. On n'y voit point le feu, dont la vue est récréative par elle-même. On ne peut tirer commodément d'autre parti du feu, que pour échauffer la chambre. Lorsque cette chambre est chaude, comme on ne voit point le feu, on ne songe pas à y remettre du bois, jusqu'à ce qu'il soit presque tout consumé ; alors comme on sent du froid, on y en remet beaucoup à la fois, ce qui redonne bientôt trop de chaleur. L'air ne s'y renouvelle pas en entier assez promptement, deforte que pour peu qu'il y ait de fumée, ou quelque mauvaise odeur dans la chambre, elle est trop longtems à se dissiper. Voilà par qu'elle raison le poële d'Hollande n'a pas eu beaucoup de vogue parmi les Anglois, qui aiment à voir le feu ; excepté dans quelques atteliers d'artisans, où les ouvriers étant obligés de se tenir près des fenêtres pour jouir de la clarté, on y a trouvé ces poëles d'un fort bon usage.

5°. Le poële d'Allemagne ressemble à une boîte à laquelle il manque un côté. Il est composé de cinq plaques de fer jointes ensemble, & tellement disposées qu'on peut y mettre le bois par une autre chambre, ou par le dehors de la maison. C'est une espece de four renversé qui a la gueule en-dehors, & le derriere en-dedans de la chambre qu'il est destiné à échauffer. Il est certain que cette invention échauffe promptement & parfaitement

DESCRIPTION

De la Machine.

La machine (voyez la planche V.) eſt compoſée de

Une plaque de fond. (fig. 1.)

Une plaque de dos. (fig. 2.)

Deux plaques des flancs. (fig. 3 & 4.)

Deux plaques de milieu (fig. 5 & 6.) qui par leur aſſemblage forment une caiſſe aſſez ſerrée, avec des paſſages tournants, pour que l'air s'y échauffe.

Une plaque de front. (fig. 7.)

Une plaque de comble. (fig. 8.)

Toutes ces plaques ſont de fonte de fer, avec des moulures, ou des rebords aux endroits par où elles doivent être aſſemblées, afin de les tenir ferme, & de contenir le mortier que l'on y doit mettre, pour ſceller les jointures. Lorſqu'elles ſont toutes en place, deux menues verges de fer avec leurs vis ſuffiſent pour attacher très-ſolidement toute la machine, comme on le voit dans la Pl. VI (fig. 1).

Il y a encore deux autres plaques minces de taule, ſçavoir la couliſſe (fig. 9) & le regiſtre (fig. 10) ; ſans compter les verges à vis (O, P. fig. 11.) Nous allons expliquer toutes ces choſes par ordre.

(1.) La plaque du fond, ou piece de l'âtre, eſt arrondie en devant, avec une moulure en relief, qui ſert de garde-feu pour empêcher les charbons & les cendres de rouler ſur le plancher, &c. Elle a deux oreilles F, G, percées pour recevoir les verges à vis O, P, & un ſoupirail oblong a, a, par où l'air frais du dehors monte dans la caiſſe à air ; & trois autres trous oblongs, B, C, par où la fumée deſcend & ſort ; toutes ces ouvertures ſont repreſentées dans la figure par des quarres longs en noir. Cette

même plaque a de plus deux rebords élevés pour loger dans l'intervalle le bord inférieur de la plaque du dos, les deux plaques des flancs, & les deux plaques du milieu. Ces rebords sont environ à la distance d'un pouce l'un de l'autre, & ont environ un demi-pouce de haut. La figure 12e. les représente de profil, conjointement avec un fragment de plaque.

(2) La plaque du dos n'est point trouée ; elle a seulement un double rebord de part & d'autre, pour loger les bords postérieurs des deux plaques des flancs.

(3, 4) Les plaques des flancs ont chacune une paire de rebords, pour loger les bords latéraux de la plaque du comble, & une petite épaulette pour la soutenir. Elles ont de plus deux paires de rebords pour loger les bords latéraux des deux plaques du milieu qui forment la caisse, & un soupirail oblong vers le haut, par lequel l'air échauffé dans la caisse se répand dans la chambre : elles ont encore chacune une espece d'aileron, ou de gousset (H & I) pour empêcher les tisons, les charbons, &c. de tomber, & chacune un petit trou (Q & R) pour y faire tourner l'axe du registre.

(5, 6) La caisse est composée des deux plaques du milieu (D, E, & F, G,) la premiere a cinq petits rebords, ou séparations en relief de deux pouces de hauteur, dont les bords se logent dans autant de paires de rebords pratiqués sur la seconde. Les sommets de toutes les cavités formées par la hauteur de ces petits rebords sont également couverts par un autre rebord de la même forme & de la même profondeur, ayant été jettés dans le même moule ; de maniere que quand les plaques sont assemblées, & les jointures scellées, il n'y a aucune communication entre la caisse & la fumée. L'air frais s'échauffe en passant dans les conduits tournoyants de cette caisse pour se rendre dans la chambre.

(7) La plaque de front est ceintrée en dessous & peut porter des figures pour l'ornement. Elle n'a point de rebords,

(8) La plaque de comble a deux oreilles, (M, N,) correſpondantes à celles de la plaque du fond, & ſemblablement percées pour la même deſtination. Elle a de plus une paire de rebords en-deſſous dans tout ſon contour, pour y loger les rebords ſupérieurs de la plaque de front, de la plaque du dos, & des plaques des flancs. La caiſſe ne monte pas juſqu'à la plaque de comble; il reſte entr'elles un intervalle de deux pouces & demi.

(9) La couliſſe eſt faite de taule mince & légere, de longueur & de largeur convenables pour fermer exactement l'ouverture du foyer. Elle ſert à étouffer le feu, & à l'enfermer, pour s'en garantir pendant la nuit. Elle a deux pommetes de cuivre, (d, d,) pour lui ſervir de poignées, & on la fait gliſſer ordinairement de haut en bas dans une rainure qu'on lui a ménagée en poſant la cheminée, entre le rebord antérieur des plaques des flancs, & le derriere de la plaque de front. Mais il y a des perſonnes qui préferent de l'ôter tout à fait lorſqu'elle eſt inutile, & de la remettre au beſoin.

(10) Le regiſtre eſt fait également de taule mince & légere. Il eſt placé entre la plaque de derriere & la caiſſe, & par le moyen de la clef (S) on peut le faire tourner ſur ſon axe, & l'arrêter dans telle poſition que l'on veut entre l'horiſontale & la verticale.

(11) Les verges à vis (O, P,) ſont de fer forgé, de la groſſeur d'environ un tiers de pouce, avec un bouton à leur bout inférieur, & une vis avec ſon écrou à leur extrêmité ſupérieure. On peut pour l'ornement, placer deux petites pieces de cuivre viſſées au-deſſus de leurs écrous.

Préparation du lieu.

Pour mettre cette machine en œuvre,

1°. Il faut faire conſtruire en briques, dans la cheminée, un faux contre-cœur de l'épaiſſeur de quatre pouces (ou de deux

feulement, dans des cheminées petites & étroites) à quatre pouces au moins de diftance du gros mur, ou véritable contre-cœur. Il faut faire pratiquer une petite cloifon, qui aille du haut de ce faux contre-cœur au manteau de la cheminée, afin que l'air ne puiffe entrer dans la cheminée qu'en paffant au-deffous du faux contre-cœur, pour remonter par derriere.

2°. Il faut faire enlever quelques briques de l'âtre, pour former une foffe près de la plaque de fond, & cette foffe doit être traverfée par une petite cloifon bien fermée, pour féparer l'air qui entre dans cette foffe d'avec la fumée; ainfi la cloifon doit être placée entre le foupirail & les trous à fumée.

3°. On pratique un paffage de communication avec l'air extérieur, pour l'introduire dans la partie intérieure de la foffe, fous la plaque de fond, afin qu'il puiffe monter par le foupirail dans la caiffe.

4°. On pratique un paffage de communication de la partie poftérieure dans la foffe avec le canal de derriere le faux contre-cœur, afin de donner paffage par-là à la fumée (b).

Il faut établir le chauffoir de Penfylvanie fur ces foffes, en pofant toutes les plaques chacune à leur place, & les viffant enfemble.

On pourra concevoir fon opération, en confidérant attentivement la figure 2e. (Pl. VI).

PROFIL de la cheminée, & du chauffoir en place.

M. Le manteau, ou la gorge de la cheminée.
C. Le tuyau de la cheminée.
B, b. Le faux contre-cœur, & la cloifon.
E, E, E. Le vrai contre-cœur, ou gros mur.
T. Le comble du chauffoir.
F. Le front du chauffoir.

A. L'âtre, où on allume le feu.

D. La caisse de l'air.

K. Le soupirail de la plaque de flanc, par où l'air échauffé se répand de sa caisse dans la chambre.

H. La fosse remplie d'air frais, qui entre par le passage (I) & monte dans la caisse par le soupirail qui est au bas de la plaque du fond attenante.

G. La cloison, qui partage la fosse en deux, pour séparer l'air d'avec la fumée.

P. Le passage pour la fumée sous le faux contre-cœur, & sous une partie de l'âtre.

Les fleches désignent le courant de la fumée.

EFFET.

Le feu étant fait dans l'âtre A, la flamme & la fumée montent & frappent le comble T, qui reçoit par ce moyen une chaleur considérable. La fumée, ne trouvant point d'issue vers le haut, tourne par dessus la caisse, & redescend entre elle & la plaque du dos vers les trous à fumée B, C, pratiqués dans la plaque de fond, & échauffe en passant les deux plaques de la caisse & celle du dos; en même-tems la plaque du front, celle du fond, & celles des flancs sont aussi échauffées. La fumée suit le passage qui lui est ouvert sous & derriere le faux contre-cœur, & monte de-là dans la cheminée. L'air de la chambre échauffé entre la plaque du dos & le faux contre-cœur, & par les plaques des flancs, du front, & du comble, devenant spécifiquement plus leger que le reste de l'air répandu dans la chambre, est obligé de s'élever; mais la cloison pratiquée au-dessus du chauffoir l'empêchant d'entrer dans la cheminée, il reflue nécessairement dans la chambre, s'éleve le long du manteau vers le plat-fond, se répand de-là dans toute la partie supérieure de la chambre, d'où étant renforcé successivement par le courant d'air nouvellement

échauffé qui le suit & prend le dessus, il ne faut pas beaucoup de tems pour que toute la chambre soit également échauffée.

En même-tems l'air, échauffé sous la plaque de fond & dans la caisse, monte & sort par les trous des plaques des flancs, très-rapidement si la porte de la chambre est fermée, & joint son courant au précédent provenant des plaques des flancs, du dos & du comble.

L'air qui se répand de la caisse dans la chambre, est un air frais, c'est-à-dire neuf, quoique chaud ; & en calculant la vitesse de son mouvement avec les aires des trous, on trouve qu'il entre environ 10 barils, par heure, d'air renouvellé par la caisse, & que l'air de la chambre est continuellement changé, en se maintenant toujours en même-tems doux & chaud.

Il est bon d'observer que l'air qui entre n'est pas chaud aussitôt que le feu s'allume, mais qu'il s'échauffe par degrés à mesure que le feu augmente.

Il faut, en bouchant la cheminée, y laisser une ouverture quarrée, avec une trappe, pour pouvoir y faire monter le ramoneur. Cette trappe peut être faite d'ardoise, ou de fer blanc ; & on la tient ordinairement fermée, mais tellement placée qu'en s'élevant contre le contre-cœur de la cheminée, lorsqu'elle est ouverte, elle ferme le vide de derriere le faux contre-cœur, & décharge dans l'âtre la suie que le ramoneur fait tomber. Cette trappe est extrêmement commode.

Dans les chambres où l'on est habitué à fumer beaucoup de tabac, il convient aussi d'avoir un petit trou de 5 à 6 pouces en quarré, qui perce près du plafond dans le tuyau de la cheminée, & ce trou doit avoir un volet pour le fermer & l'ouvrir à volonté. Lorsqu'on l'ouvrira, l'air tirera fortement par-là dans la cheminée, ce qui entraînera promptement un nuage de fumée, & en purgera la chambre.

Si quelquefois on trouve la chambre trop chaude, on pourra

encore faire sortir par ce trou autant d'air chaud que l'on voudra, & le refermer ensuite entierement, ou en partie, comme on jugera à propos. Par ce moyen, la fumée du tabac ne vient pas se répandre entre les personnes de la compagnie rassemblées autour du feu, comme elle ne manqueroit pas de faire avant que de pouvoir enfiler une cheminée ordinaire.

MANIERE de se servir de ce Chauffoir.

Il faut faire couper votre bois de corde en trois morceaux de même longueur, ou en deux morceaux inégaux, dont le plus petit servira pour le chauffoir, & le plus long pour la cuisine, &c. Il faut choisir par préférence du bois bien sec de frêne, ou de noyer *hickery*, ou de telle autre espece de bois qui donne en brûlant une flamme claire; tant parce qu'ils sont moins sujets à engorger de suie les conduits de la fumée, que parce que la flamme échauffe davantage les plaques & la chambre, tant par sa lumiere que par son contact.

Dans les endroits où le bois est plus commun, on fera très-bien de brûler, pour allumer le feu le matin, la moitié d'un fagot sec, ou de menues broussailles. Comme cela flambe d'abord, cela échauffe tout d'un coup les plaques, & conséquemment la chambre (ce que ne feroit pas à beaucoup près sitôt de mauvais bois, difficile à allumer, & brûlant lentement). Et en même-tems la longueur de sa flamme tournant dans tous les passages, consume & nétoye la suie que la fumée d'un mauvais bois a pu y amasser le jour précédent, & on tient ainsi ses conduits toujours libres & propres.

Lorsque vous aurez placé votre petite souche de derriere & arrangé vos buches sur de petits chenets, comme dans les cheminées ordinaires, & que vous y aurez mis le feu, faites glisser votre coulisse de haut en bas jusqu'au niveau des chenets; l'ouverture étant retrécie par ce moyen, l'air se précipite avec viva-

cité, & le bois prend flamme aussitôt. Lorsque le feu sera suffisamment allumé, vous ferez remonter la couliffe (*).

Dans quelques-uns de ces chauffoirs il y a sur la partie antérieure de la plaque de fond, un trou (*b*) de 6 pouces en quarré, que l'on ferme avec une petite trappe de la même grandeur, en fer blanc, ou en cuivre, qui étant relevée d'environ un pouce du côté du feu à l'aide d'un anneau, & étant arrêtée à cette hauteur par deux ressorts attachés perpendiculairement sur le côté, (voyez Pl. V, fig. 9) l'air sort avec précipitation de dessous la plaque inférieure par cette ventouse, & souffle le feu. Lorsqu'on fait usage de cette ventouse, on ne se sert de la couliffe que pour renfermer le feu le soir.

Plus on peut faire le feu en devant sur la plaque de l'âtre; sans être incommodé de la fumée, plutôt & mieux la chambre est échauffée.

Le soir, quand on va se coucher, on couvre les tisons & les charbons avec des cendres à l'ordinaire, puis on retire les chenets, & on abaisse la couliffe jusques sur la plaque du fond, après en avoir un peu balayé les cendres, entre lesquelles il pourroit se glisser de l'air; ensuite on retourne le registre en l'approchant assez pour intercepter le courant de derriere. Cela fait, s'il ne passe de fumée par aucune fente dans la chambre, tout est bien; si l'on s'apperçoit de la moindre fumée, on tourne le

(*) On ne peut faire glisser ainsi la couliffe en montant & en descendant que dans les cheminées où la distance entre le haut de l'ouverture ceintrée & la plaque de fond est exactement égale à la distance de cette même ouverture ceintrée à la plaque de comble. Lorsque le ceintre est plus élevé, comme dans la figure ci-jointe (où l'on s'est conformé à la derniere mode) la couliffe s'enleve & se remet au besoin; parce que si on lui donnoit assez de hauteur pour fermer toute l'ouverture étant baissée, elle en boucheroit encore une partie, lors même qu'elle seroit levée.

regiſtre pour donner un petit courant d'air, qui la rechaſſe bientôt par la voie qui lui eſt deſtinée.

Ainſi la chambre conſervera ſa chaleur toute la nuit ; car la cheminée étant preſque entiérement bouchée, il n'entrera que fort peu, ou point du tout d'air froid dans la chambre par aucune fente.

Le matin, lorſqu'on vient rallumer le feu, il faut ouvrir le regiſtre avant que de relever la couliſſe ; parce qu'autrement, s'il étoit reſté la moindre fumée dans le foyer, elle ſe répandroit dans la chambre.

Par le moyen de la couliſſe, ou du regiſtre, on a encore la facilité de pouvoir étouffer ſur le champ un feu très-animé ; de ſe mettre dans le cas de n'avoir rien à en craindre, lorſqu'on eſt obligé de s'en éloigner pour quelque tems, & de retrouver à ſon retour ſes tiſons chauds & prêts à prendre flamme immédiatement.

La couliſſe ſeule ne ſuffiroit pas pour étouffer le feu, parce qu'on ne ſauroit la faire joindre ſi exactement, qu'il n'y entre toujours un peu d'air capable de former un torrent aſſez vif pour ſouffler continuellement le feu, entretenir les flammes & conſumer le bois, ſi l'on n'arrêtoit ce courant en tournant le regiſtre pour lui boucher le paſſage de derriere.

Le regiſtre eſt encore propre à deux autres uſages. Si l'on s'apperçoit que l'air ſoit tiré dans le foyer plus fortement qu'il n'eſt beſoin ; (comme il arrive ſouvent dans les grands froids) de ſorte qu'il conſume plus de bois que de coutume, & plus que l'on ne voudroit ; en ce cas, il ne faut qu'un quart, un demi, ou deux tiers de tour du regiſtre pour réprimer la violence de ce torrent, & modérer la vivacité du feu au degré que l'on ſouhaite ; & en même-tems le foyer & la chambre conſervent toute leur chaleur, parce qu'il paſſe & y entre moins d'air froid. Quoiqu'on ait très-peu à craindre que le feu prenne à cette cheminée, ſi l'on obſerve

tout ce qui a été dit ci-dessus sur la maniere d'y faire le feu, & si elle est bien ramonée une fois par an, puisque brûlant beaucoup moins de bois il doit y avoir moins de suie à proportion, & que le bois y étant bientôt enflammé par le moyen de la coulisse, ou de la ventouse, il donne d'autant moins de fumée pour former de la suie, & que quand même le tuyau de la cheminée seroit engorgé, les étincelles auroient un chemin si tortueux à parcourir en montant & en redescendant qu'elles seroient éteintes avant que de parvenir au bout; si cependant il arrivoit que le feu prît à la cheminée, un seul tour de registre fermant tout exactement, & empêchant le moindre air d'entrer dans la cheminée, on se rendroit tout d'un coup le maître du feu, & on n'auroit pas de peine à l'éteindre.

Avantages de ce Chauffoir.

Les avantages de cette espece de chauffoir, qui le rendent préférable à tous les autres dont on a fait usage jusqu'ici, sont que:

1°. Toute une chambre est échauffée également, desorte que l'on n'est pas obligé de s'entasser autour du feu, & qu'on peut se tenir auprès des fenêtres, où on jouit de la lumiere pour lire, écrire, travailler à l'aiguille, &c. On se trouve également bien dans toutes les places de la chambre, ce qui est un avantage très-considérable pour une famille nombreuse, où l'on est souvent obligé d'entretenir deux feux à la fois, faute de pouvoir se tenir commodément tous ensemble.

2°. Etant assis auprès du feu, vous n'avez point ce courant d'air froid qui vous désole, en vous gelant le dos & les talons, comme cela arrive devant les cheminées ordinaires, où beaucoup de gens gagnent des rhumes, parce qu'ils sont grillés par devant, & pour ainsi-dire gelés par derriere.

3°. Si vous êtes placé vis-à-vis de quelque fente, vous n'y êtes

point assailli de ces traits perçans d'un air froid qui vous importune, comme dans les chambres où l'on fait du feu à la maniere ordinaire, & qui vous cause souvent des rhumes suivis de toux, de catarrhes, de fluxions sur les dents, de pleuresies, & de tant d'autres maladies (*).

4°. En cas de maladie, on se fait avec ce chauffoir une excellente chambre de malade; parce qu'il fournit constamment une quantité suffisante d'air nouveau, & cependant échauffé à un degré où il ne sçauroit être ni incommode ni dangereux. Un de ces petits chauffoirs est très-commode dans une chambre, & lorsque la cheminée est disposée pour cela, on peut le transporter d'une chambre dans l'autre, si les circonstances l'exigent, & le monter solidement en une demi-heure de tems. Il y a des maladies où une certaine température de l'air, & une chaleur toujours égale dans une chambre, est regardée comme extrêmement essentielle; ainsi l'on a observé dans les hivers de 1730, & de 1736, où la petite vérole fut épidémique en Pensylvanie, qu'il mourut de cette maladie fort peu des enfans des Allemands, à proportion de ceux des Anglois; ce que quelques personnes attribuerent à la chaleur & à la température de l'air toujours égales dans leurs chambres garnies de poëles, ce qui rendit la maladie aussi benigne à leur égard, qu'elle a coutume de l'être dans les Indes Occidentales: mais nous soumettons cette conjecture au jugement des Médecins.

5°. Dans les cheminées ordinaires, la plus forte chaleur du feu

(*) Milord Molesworth, dans sa Relation du Dannemark, rapporte (p. 91) *que les gens de ce pays-là ne sont point, ou sont peu sujets à la toux, aux catarrhes, à la phthisie, & aux autres semblables maladies des poumons; de sorte qu'au milieu de l'hiver, dans les Eglises, qui y sont très-fréquentées, l'attention due au Prédicateur n'est interrompue par aucun bruit de toux. Je suis persuadé, ajoute-t-il, que c'est la chaleur de leurs poëles qui les garantit de ces sortes de maux.*

qui eſt à la partie ſupérieure, monte directement dans le tuyau; & ſe diſſipe en pure perte; & le courant d'air qui ſe forme dans la cheminée eſt ſi fort qu'il n'emporte pas ſeulement la chaleur d'en haut, mais encore celle des côtés, de derriere & d'en bas; & qu'enfin celle même que le feu pouſſe en devant, dont les rayons ſe portent dans la chambre, eſt continuellement renvoyée dans la cheminée, & chaſſée vers le tuyau par ce même courant d'air. Mais dans notre chauffoir, la chaleur d'en-haut frappe & échauffe la plaque de comble, qui communique ſa chaleur à l'air d'au-deſſus qui entre dans la chambre. Il en eſt à-peu-près de même de la chaleur que le feu excite dans les plaques des flancs, du dos, du fond & de la caiſſe, qui ſe répand toute entiere dans la chambre : car on obſerve un courant continuel d'air chaud qui part du coin de la cheminée pour s'étendre dans la chambre. Si l'on tient une chandelle allumée préciſément au-deſſous du manteau (ou de la gorge) de la cheminée, on verra la flamme ſe courber en dehors. Ou ſi on place ſur l'âtre un morceau de papier fumant, de quelque côté qu'on le poſe, on verra quelle eſt la direction du courant d'air, & où il ſe porte, parce qu'il y déterminera la fumée, en la chaſſant devant lui.

6°. Comme, au moyen de ce chauffoir, il ſe perd très-peu de chaleur, on y doit conſumer beaucoup moins de bois (*), ce qui eſt d'une très-grande conſidération dans les endroits où le bois eſt cher.

(*) Ceux qui ont fait uſage de ces chauffoirs conviennent tous qu'ils épargnent du bois, mais ils ne s'accordent point à beaucoup près dans leurs comptes à cet égard; les uns diſent que l'épargne va aux cinq ſixiemes, d'autres ſeulement aux trois quarts, & d'autres à bien moins encore. Cette différence provient ſans doute de celle de la conſommation qu'ils en faiſoient dans leurs anciennens cheminées, parce que ſuivant la différente grandeur de leurs chambres & la différente ſtructure de leurs cheminées, les uns étoient dans l'habitude de faire un très-grand

7°.

7°. Lorſqu'on brûle de la chandelle auprès d'un poële ouvert, on en voit la flamme s'élever directement ſans vaciller, ni couler, comme dans les cheminées ordinaires, où elle eſt pouſſée par un courant d'air.

8°. Ce chauffoir empêche de fumer les cheminées qui y ſont le plus ſujettes, & conſerve ainſi les yeux & les meubles.

9°. Cette forme rend les cheminées moins ſujettes à ſe remplir de ſuie, parce que la plus grande partie des ordures & de la pouſſiere qui contribuent à ſalir une cheminée eſt obligée, par le peu d'élévation du ceintre, à paſſer au travers de la flamme, où elle eſt entierement conſumée. D'ailleurs, comme on y brûle moins de bois, il s'y fait moins de fumée, & partant moins de ſuie. Enfin la couliſſe, ou la ventouſe faiſant flamber ſur le champ ce bois, la même quantité ne produit pas autant de fumée que dans les cheminées ordinaires, puiſque auſſi-tôt que la flamme commence, la fumée ceſſe à proportion.

10°. Lorſque la cheminée eſt ſale, il y a beaucoup moins de riſque que le feu n'y prenne; & s'il y prenoit, il ſeroit aiſé de l'étouffer & de l'éteindre.

11°. On allume le feu très-promptement dans ce chauffoir, par le moyen de la couliſſe, ou de la ventouſe, comme il a été expliqué.

12°. On peut éteindre le feu ſur le champ, en fermant la cheminée par devant avec la couliſſe, & tournant le regiſtre par der-

feu, d'autres d'en faire médiocrement, & d'autres plus œconomes ſe contentoient de très-peu; au lieu que dans ces chauffoirs dont la grandeur & la forme eſt à peu près la même partout, la conſommation de bois eſt plus égale. Je l'évalue, l'un portant l'autre, aux deux tiers, ou tout au moins à la moitié du bois d'épargne. Je ſuis bien ſûr que ma chambre eſt échauffée au double de ce quelle avoit coutume de l'être, avec le quart du bois qui s'y conſumoit précédemment (c).

riere. Le feu eſt bientôt étouffé ainſi, & cependant les tiſons reſtent tout prêts à ſe rallumer.

13°. La chambre étant une fois bien échauffée, on peut y conſerver la chaleur toute la nuit.

14°. Et enfin, le feu y eſt tellement en ſureté pendant la nuit qu'il ne peut s'envoler une ſeule étincelle dans la chambre, pour y cauſer le moindre dommage.

15°. Ajoutez à tous ces avantages qu'on n'eſt point privé, comme avec les poëles, tant d'Hollande que d'Allemagne, du plaiſir de voir le feu, non plus que des divers uſages à quoi on peut le faire ſervir, comme à faire bouillir une cafetiere, chauffer des carreaux, ou des fers à repaſſer, tenir des mets chauds, en poſant des plats, ou des aſſiettes ſur la plaque du comble, &c.

RÉPONSES AUX OBJECTIONS.

Il y a quelques objections que ne manquent pas de faire ceux qui ne connoiſſent pas, ou qui connoiſſent peu ces ſortes de chauffoirs, qu'il ne faut pas négliger de réſoudre, parce que les préjugés ſur leſquels elles ſont fondées pourroient empêcher longtems qu'une invention ſi avantageuſe ne fût généralement adoptée.

On entend ſouvent dire qu'*il en eſt de ces chauffoirs comme des poëles d'Hollande ;* que *les poëles ont une odeur déſagréable ;* que *les poëles ſont mal ſains ;* enfin que *les chambres chaudes rendent trop ſenſibles au froid, & font gagner des rhumes.*

Quant au premier point, par rapport à la reſſemblance de ces chauffoirs aux poëles d'Hollande, la deſcription de ces poëles que l'on a donnée au commencement de ce Memoire comparée avec celle des nouveaux chauffoirs, montre qu'il y a une différence très-eſſentielle, & que ceux-ci ſont de beaucoup préférables; ne fût-ce que par la ſeule raiſon qu'ils admettent & font circuler de l'air toujours renouvellé.

Il faut convenir qu'on a pu avoir de bonnes raisons pour se plaindre de la mauvaise odeur des poëles de fer. Mais cette odeur n'a jamais pu provenir du fer même, qui de sa nature, (qu'il soit froid ou chaud) est un métal des plus doux; mais plutôt de la mal-propreté dans laquelle on entretient les poëles en général.

Si l'on a soin de tenir les poëles propres, ils sont aussi doux que les boëtes de fer à repasser qui, quelques chaudes qu'elles soient, n'incommodent jamais par leur odeur les dames les plus délicates. Mais il est fort ordinaire que les poëles deviennent graisseux, parce qu'on pose des chandeliers dessus, ou parce qu'on les touche avec des mains grasses, & principalement parce qu'on crache dessus pour juger s'ils sont bien chauds, usage aussi imprudent que sale & grossier; car la matiere gluante des crachats se desséchant sur le poële chaud, brûle & fume comme de la graisse, & répand une odeur fort dégoûtante, ce qui rend les chambres où il y a de ces poëles renfermés, & où il n'y a aucun courant d'air pour enlever ces vapeurs fœtides, presqu'insoutenables pour ceux qui n'y ont pas été accoutumés dès l'enfance. Cependant il n'y a rien de plus aisé que de les tenir propres, car s'ils viennent à se salir par quelqu'accident, il suffit pour les nétoyer parfaitement de les frotter avec une brosse trempée dans une lessive faite avec des cendres & de l'eau, ou dans une bonne eau de savon.

Que le fer chaud ne donne point de mauvaise odeur, c'est de quoi peuvent répondre tous ceux qui (comme l'Auteur de cet écrit) ont vu des fourneaux de forges, où les forgerons versent ce métal en fonte, pour le mouler en grandes plaques, sans que l'on y sente la moindre odeur (*d*). Qu'il ne s'exhale du fer chaud aucunes vapeurs malignes, comme il s'en exhale du plomb, du cuivre & de quelques autres métaux, c'est une chose bien constatée par la bonne santé & la vigueur dont jouissent, généra-

lement parlant, ceux qui travaillent en fer, comme les forgerons, les ferruriers, &c. Que le fer foit même par fa nature un métal très-falutaire au corps humain, c'eft une vérité reconnue par l'ufage médecinal des eaux minérales, par les bons effets de l'ufage de la limaille d'acier en plufieurs maladies, & par l'expérience que l'on a que l'eau même des ferruriers, où ils éteignent leurs fers chauds, eft avantageufe à la fanté du corps. Le fameux docteur Defaguliers (aux favans écrits duquel l'inventeur de ces chauffoirs reconnoît avoir de grandes obligations) rapporte une expérience qu'il a faite pour éprouver fi le fer chaud exhaloit quelques vapeurs mal-faines. Il prit un cube de fer, percé de part en part d'un feul trou; & après l'avoir pouffé à un degré de chaleur très-fort, il y adapta tellement un récipient épuifé d'air par la machine pneumatique, que tout l'air qui rentroit pour remplir le récipient, étoit obligé d'enfiler le trou qui traverfoit le fer chaud. Il mit alors dans le récipient un petit oifeau, qui refpira cet air fans aucun inconvénient, & fans donner le moindre figne de mal-aife. Mais ayant fait la même expérience avec un cube de cuivre chaud, l'oifeau qui refpira cet air, mourut en peu de minutes. En effet le cuivre fent mauvais, lors même qu'il eft froid, & beaucoup plus lorfqu'il eft chaud. Lorfque le plomb eft chaud, il exhale pareillement une odeur très-mal-faine; mais le fer eft toujours doux, & de telle façon qu'on le prenne, toujours fain & ami du corps humain; fi ce n'eft quand on en fait des armes pointues, ou tranchantes.

Que les chambres chaudes rendent trop fenfible au froid, & difpofent à gagner des rhumes, quoique ce foit une opinion générale parmi les Anglois, elle n'en eft pas moins fauffe. Nous avons vu ci-devant combien de rhumes font caufés par la mauvaife difpofition des cheminées communes; mais l'Auteur de cet écrit peut affurer que durant quatre hivers confécutifs, que lui, fa famille & fes amis ont fait ufage de fa méthode d'échauffer

les chambres ils ont éprouvé, qu'ils étoient non-seulement moins sujets aux rhumes, mais encore endurcis au froid. Si pour avoir passé quelque tems dans une chambre chaude, on étoit exposé à s'enrhumer au sortir de là, on devroit éprouver la même chose, & par la même raison, en se levant le matin d'un lit bien chaud. Cependant on peut sans danger se lever tout nud d'un lit très-chaud dans une saison très-froide, & pareillement quitter des habits bien échauffés, pour se coucher en un lit froid, sans courir aucun risque. En veut-on savoir la raison? C'est que dans ces circonstances, les pores se resserrent tous à la fois, le froid est repoussé & la chaleur intérieure augmentée, & on la sent bientôt qui se répand du centre à la circonférence. Ainsi on n'a jamais vu d'exemple d'un rhume gagné par l'usage du bain froid; & n'est-il pas reconnu que les bains froids fortifient le corps de ceux qui en font usage? Ne les ordonne-t-on pas par cette raison aux constitutions les plus délicates? Or chaque fois que vous passez d'une chambre chaude à l'air froid & glacial, c'est comme si vous vous plongiez dans un bain froid, & les effets en sont proportionnellement les mêmes; car, quoique vous vous sentiez peut-être d'abord saisi de quelque petit frissonnement, vous éprouvez bientôt que votre corps est endurci & fortifié, que votre sang est fouetté par une circulation plus vive, & qu'une chaleur intérieure douce, durable & universelle, succede à cette chaleur extérieure & non pénétrante que vous aviez éprouvée en entrant dans la chambre. L'exemple des Suédois, des Danois & des Russes confirme de plus en plus la vérité de cette proposition. On rapporte que ces peuples passent leur vie dans des chambres qui, si on les compare aux nôtres, semblent aussi chaudes que des fours (*). Cependant où sont les soldats

(*) M. Boyle, dans ses *Expériences & Observations sur le froid*, insérées dans l'*Abrégé des Transactions Philosophiques, de Shaw*, vol. 1, pag. 684.

assez robustes, quoiqu'élevés dans des maisons dont on dit la froidure si fortifiante, pour pouvoir, comme ces peuples, supporter les fatigues d'une campagne d'hiver dans le climat le plus rude, marcher tout le jour dans la neige jusqu'au col, & se retrancher la nuit dans la glace, comme ils font.

Ce qu'on vient de dire de ces Nations Septentrionales me fait penser à un avantage considérable que le public peut retirer d'un usage universel de ces sortes de chauffoirs. Il est à remarquer que, quoique ces pays-là ayent toujours été bien peuplés depuis un grand nombre de siecles, le bois fait toujours leur chauffage, & y est pourtant à assez bon compte ; ce qui ne pourroit pas être, si au lieu de se servir universellement de poëles, ils avoient consumé du bois en aussi grande quantité que nous dans des cheminées ouvertes comme les nôtres. Au moyen de cette invention œconomique, notre bois pourra repousser à mesure que nous en consumerons, & notre postérité pourra se chauffer à un prix raisonnable, sans être obligée de tirer la matiere de son chauffage d'au-delà de l'océan, comme il est à pré-

---

s'exprime en ces termes : » Il est remarquable que pendant que le froid » produit des effets si étranges & si tragiques à Moscou & ailleurs, les » Russes & les Livoniens soient exempts de ces accidens, ayant con- » tracté l'habitude de passer immédiatement du plus grand degré de » chaleur, au plus grand degré de froid, sans en recevoir aucun préju- » dice sensible. Je me souviens d'avoir entendu dire à une personne, » dont la foi est au dessus de toute suspicion, que c'est une pratique » commune chez eux de passer d'un poële chaud comme une étuve dans » l'eau froide. Une autre personne qui a demeuré à Moscou, m'a assuré » la même chose. Cette tradition est encore confirmée par l'autorité » d'Olearius. C'est une chose surprenante, dit-il, de voir jusqu'à quel » point les Russes sont capables d'endurer le chaud, & comment, lors- » qu'il les a presque réduits à se trouver mal, ils peuvent sortir tout » nuds de leurs poëles, pour se jetter dans l'eau froide, & même en » hiver se rouler dans la neige «.

fumer qu'elle y fera réduite, fi l'on ne vient à découvrir ici quelques mines de charbon de terre, ce qui eft fort douteux.

Laiffons fupputer aux Calculateurs politiques, combien on épargneroit d'argent à un pays, en œconomifant les deux tiers de fa dépenfe pour fon chauffage; combien on lui épargneroit de travail pour la coupe & le charroi du bois; combien on lui ménageroit de terrein à défricher & cultiver; combien il réfulteroit de profits de l'augmentation de l'ouvrage qui pourroit fe faire, furtout dans les métiers qui exercent fi peu le corps, que les ouvriers font obligés de courir de tems en tems au feu pour fe réchauffer. Laiffons à décider aux Médecins combien les villes & les cités, où les hommes & les bâtimens font accumulés les uns fur les autres, & prefque étouffés par les fumées fulphureufes, deviendront plus faines, quand on fera beaucoup moins de cette fumée, & que les habitans refpireront conféquemment un air beaucoup plus pur. Il nous fuffit d'indiquer ici fommairement ces avantages. Mais fongeons à donner quelques inftructions à l'ouvrier qui doit pofer la machine & la fceller en place.

Instructions pour le Maçon.

Après avoir bien fait ramoner & balayer la cheminée, pofez la plaque de fond fur l'âtre, à l'endroit où vous voulez établir le chauffoir, qu'il eft bon qui foit le plus en-devant que la place pourra le permettre. Tracez une ligne avec de la craie fur le derriere de cette plaque, lorfque vous voudrez l'y arrêter; & de ces deux coins prolongez deux lignes parallelement au gros mur de derriere. Faites auffi des marques à chaque côté, pour défigner l'endroit où il faut faire une cloifon, pour empêcher toute communication entre l'air & la fumée. Retirez alors cette plaque, & faites une foffe au-deffous & derriere, en enlevant autant de briques, ou de carreaux qu'il s'en trouvera depuis vos lignes tracées jufqu'au gros mur de la cheminée. Creufez la terre, ou

les décombres, à la profondeur de 6 à 8 pouces dans toute la longueur & la largeur de votre fosse. Faites alors un passage de quatre pouces en quarré (si la place vous permet de le faire de cette grandeur), qui aille de la fosse à quelqu'endroit qui ait communication avec l'air extérieur; (par air extérieur on entend ici l'air du dehors de la chambre qu'il s'agit d'échauffer). Ce conduit doit être fait de façon qu'il aboutisse à la fosse, soit par devant, soit par un côté, ou par l'autre, comme on jugera plus convenable à la position de la cheminée & des lieux adjacens. Si la machine doit être placée dans une chambre, on peut tirer cette communication avec l'air extérieur de l'escalier, ou quelquefois plus commodément d'entre le parquet de la chambre & le platfond de la piece d'au-dessous, en faisant seulement un petit trou dans le gros mur de la maison, qui se rende dans l'intervalle d'entre les deux solives avec lesquelles votre ventouse de l'âtre communique. Si ce conduit pratiqué pour l'air extérieur se trouvoit situé de façon qu'une souris pût s'y glisser, pour aller faire son nid dans la fosse, il faudroit y ajouter une petite grille de fil de fer pour lui en interdire l'entrée. Ce conduit étant ainsi pratiqué, supposez qu'il coure sous quelque portion de terre, vous le recouvrirez d'une voûte de tuile pour en prévenir l'affaissement. Après quoi il s'agira d'élever votre mur de cloison, ou faux contre-cœur. Vous pourrez lui donner deux ou quatre pouces d'épaisseur, suivant la place que vous aurez, pourvu qu'il soit au moins à quatre pouces de distance du véritable contre-cœur de la cheminée. Dans des cheminées étroites, ce faux contre-cœur s'étend d'un jambage à l'autre, mais dans de larges cheminées à l'antique, il n'est pas besoin de le faire plus large que la plaque du dos du chauffoir. Pour commencer ce mur, vous pouvez former une voûte presque plate de trois briques posées bout à bout au-dessus de la fosse, afin de laisser un passage de la largeur du chauffoir, & de cinq ou six pouces de profondeur, arrondi

arrondi au fond, pour faire tourner la fumée, qui doit passer sous le faux contre-cœur, se relever par derriere, & monter dans le tuyau de la cheminée. Le faux contre-cœur doit être élevé jusqu'à la hauteur du manteau de la cheminée, & se fermer là au moyen d'une clôture qui s'appliquera sur le manteau (*), observant toujours, si le manteau de la cheminée est de bois, de faire monter la clôture au-dessus. S'il n'y a point de bois dans ce manteau, vous pouvez former une voûte en-dessous, & placer la clôture à la partie inférieure du manteau. Par le moyen de cette clôture, la cheminée est fermée si exactement qu'il ne peut y monter ni air ni fumée, sans passer sous le faux contre-cœur. Alors élevez d'un côté à l'autre de votre fosse, sur les lignes que vous avez tracées avec de la craie, une cloison mitoyenne de briques posées de champ, pour séparer l'air d'avec la fumée, en enfonçant d'un demi-pouce de plus la brique qui se trouve précisément au-dessous du soupirail, afin que l'air puisse passer librement dans la caisse. Enfin fermez l'âtre au-dessus de cette partie de la fosse, comprise entre le faux contre-cœur & la place destinée à la plaque de fond, en avançant environ un demi-pouce au-dessous de la plaque, & vous pourrez faire soutenir cette portion de l'âtre qui porte sur la fosse par un ou deux morceaux de quelque vieux cerceau de fer. Voilà votre cheminée disposée à recevoir le chauffoir.

Pour le poser en place, étendez d'abord un lit de mortier tout autour des bords de la fosse, & au-dessus de la cloison mitoyenne. Posez alors votre plaque de fond à sa place, après y avoir adapté les deux verges de fer; & foulez-la avec les pieds, pour la bien affermir. Mettez ensuite dans ces jointures quelque peu de mortier fin, fait avec de la terre glaise, de la chaux, & un peu de

(*) Voyez (pag. 98) la description de la trappe qui doit s'appliquer à cette clôture.

crin. Placez alors votre plaque du dos, que vous appuyerez en attendant fur le faux contre-cœur. Placez enfuite votre caiffe à air, & fcellez fes jointures avec un peu de mortier. Pofez enfuite les deux plaques des flancs, en les affermiffant contre la caiffe avec du mortier dans leurs rainures, & arrêtez-y en même-tems votre regiftre. Elevez alors votre plaque du dos à fa place, avec du mortier dans fes rainures, & les deux plaques des flancs fe trouveront en même-tems arrêtées. Pofez alors votre plaque de front, en la plaçant dans fa rainure le plus en arriere que vous pourrez, pour laiffer de la place à la couliffe. Pofez enfuite votre plaque de comble avec du mortier également dans fes rainures, & affermiffez le tout enfemble au moyen des verges à vis & de leurs écrous. Les lettres A, B, D, E, &c, dans la figure, indiquent les parties correfpondantes des différentes plaques. Enfin, les jointures étant fcellées tout autour extérieurement, le chauffoir fe trouve en état de fervir.

Avis fur l'ufage.

N. B. Quand vous y ferez du feu pour la premiere fois, fi la cheminée eft tout-à-fait froide, peut-être ne tirera-t-elle point, la maçonnerie étant d'ailleurs toute froide & humide. En ce cas, mettez d'abord dans l'âtre quelques pelletées de charbons allumés, & levez la trape du ramoneur, & après y avoir mis une feuille ou deux de papier allumé, refermez-la; auffi-tôt la cheminée commencera à tirer, & dès qu'elle fera une fois remplie d'une colomne d'air chaud, elle tirera avec force, & fans difcontinuation.

Il pourra arriver que le premier feu, en defféchant le mortier & la maçonnerie, renvoye une odeur défagréable; mais elle fe paffera bientôt.

Dans quelques cheminées, qui ont peu de profondeur, il eft fouvent à propos d'enlever 4 à 5 pouces du gros mur, ou contre-

cœur de la cheminée, pour faire plus de place au faux contre-cœur, & au courant de derriere.

Il faut que la chambre soit fermée avec toute l'exactitude possible, afin que l'air du dehors, qui doit venir pour remplir la place de celui que le feu tire, ne puisse entrer que par le conduit de dessous la plaque de l'âtre, pour monter de-là par la caisse. Au moyen de cela, il ne viendra pas vous refroidir le dos, mais il s'échauffera en entrant, & se mêlera à l'air chaud qui se trouve autour du foyer, avant de se répandre dans la chambre.

Mais comme il pourroit entrer bientôt dans la chambre une grande quantité d'air froid, au moins dans le fort des grands hivers, si on laissoit la porte ouverte par négligence, il est bon d'avoir quelque machine pour la fermer, par le moyen d'un ressort, ou d'une poulie & d'un grand poids, &c. Lorsque le ciment qui a servi à sceller les jointures sera tout-à-fait séché & durci, prenez un peu de poudre de mine de plomb (des morceaux de mine de plomb de creusets d'Orfevres, réduits en poudre fine, seront très-bons à cela) & en la mêlant avec un peu d'eau-de-vie & d'eau, étendez-la, lorsque les plaques seront échauffées, avec une brosse rude sur les plaques de comble & de front, sur une partie de celles des flancs & du fond, & sur toutes les jointures scellées; & à mesure qu'elle se séchera, frottez-la avec la même brosse, jusqu'à ce qu'elle paroisse très-lustrée: ainsi les jointures ne s'appercevront pas, la machine semblera toute d'une piece, & aussi brillante que du fer poli, & en faisant crépir & blanchir le faux contre-cœur, & rougir l'âtre, le tout aura un coup-d'œil assez agréable.

Avant que d'étendre la poudre de mine de plomb, ce ne seroit pas mal fait de laver les plaques avec une forte lessive, ou avec de l'eau de savon, & de les frotter avec une brosse, pour les nettoyer de toutes les taches de graisse, ou de saleté qui pourroient s'y trouver. S'il arrivoit par la suite qu'elles fussent salies avec de

la graiſſe, on l'enleveroit aiſément avec un peu de cendre détrempée dans de l'eau.

Si la machine eſt bien poſée, & dans une cheminée paſſablement bonne, elle tirera aiſément la fumée du devant même de la plaque de fond, comme on peut en faire l'épreuve, en y brûlant un peu de papier.

Ceux qui s'en ſervent pour la premiere fois ſont ſujets à trop échauffer leur chambre, n'imaginant pas combien il faut peu de feu pour cela. On peut donner pour regle générale, que lorſque les plaques ſont échauffées au dernier point où l'on puiſſe encore y tenir la main, la chambre eſt auſſi chaude qu'elle a beſoin de l'être.

OBSERVATIONS DU TRADUCTEUR.

(*a: p.* 81.) *Si l'on ſe plaint depuis* 30 *ans de la cherté du bois de chauffage en Penſylvanie, où il n'y a pas un ſiecle que l'on a fait le premier défrichement, & ſi c'eſt le motif qui y fait chercher de nouveaux moyens de l'économiſer, combien ce motif n'eſt-il pas plus fort en France, & ſurtout à Paris, où depuis pluſieurs ſiecles on eſt menacé de manquer bientôt de bois, & où le prix en eſt encore rehauſſé conſidérablement par les impôts ſur ſon entrée dans la Ville?*

(*b: p.* 96.) *Je regarde comme une idée des plus heureuſes, celle qu'à eue M. Franklin de tracer une ligne de démarcation entre la flamme & la fumée de ſon feu, pour faire venir l'une en devant, & chaſſer l'autre en arriere, & dire à la fumée: tu deſcendras par ici, & tu remonteras par-là. Mais quoique le ſuccès ait parfaitement répondu au gré de l'Auteur, je ne ſuis pas pleinement convaincu qu'il n'eût pas pû obtenir le même effet par des moyens plus ſimples, & partant encore plus dignes de lui, en dirigeant la fumée par un chemin plus court & moins tortueux.*

(*c: p.* 105.) *Il ſeroit à deſirer que quelqu'un de nos Phyſiciens*

voulût prendre la peine de faire avec exactitude des expériences de comparaison afin de déterminer plus précisément les quantités de bois de la même qualité qu'il faudroit consumer dans une cheminée de telle ou telle forme, pour entretenir constamment une chambre de telle ou telle grandeur à tel ou tel degré de chaleur, le froid extérieur étant à tel ou tel degré. Rien ne seroit plus aisé que de savoir bientôt à quoi s'en tenir sur tout cela, si plusieurs Observateurs exacts vouloient s'entendre, & se rendre compte réciproquement de ce que chacun de son côté auroit observé relativement à tous ces points, pour se procurer un même degré de chaleur du matin au soir d'un jour convenu.

(d: p. 107.) Ce que M. Franklin a vu dans les forges, & que chacun peut voir à peu près également chez tous les maréchaux, les cloutiers, les serruriers & les autres ouvriers en fer, suffit bien pour disculper la machine de son invention des mauvais effets qu'on voudroit lui imputer, sous prétexte du fer qui entre dans sa composition. Mais on ne peut pas nier que les poëles de fer fermés de toutes parts ne soient sujets à porter à la tête, sinon des vapeurs hétérogenes, au moins un air si échauffé & si raréfié qu'en distendant les vaisseaux de toute espece renfermés dans la capacité du crâne, au-delà du volume auquel cette boëte osseuse pourroit se prêter, il est capable de produire non-seulement des stupeurs & des pésanteurs de tête considérables, mais jusqu'à de véritables apoplexies, comme on ne manqueroit pas d'exemples à en citer. Et c'est à quoi s'exposent plus particuliérement ceux qui se laissent aller au sommeil, la tête inclinée, ou tout-à-fait appuyée sur un tel poële bien échauffé.



EXTRAIT D'UNE LETTRE
DE M. FRANKLIN,
A son Traducteur.

Londres, 22 Janvier 1773.

.... J'AI imaginé depuis quelques tems une nouvelle forme de chauffoir, ou espece de cheminée d'une construction différente, qui donne plus de chaleur, en consumant moins de bois; mais il lui manque quelques-uns des principaux avantages de ma premiere machine, & elle a quelques inconvéniens que l'autre n'a pas; d'ailleurs elle exige trop d'attention dans ses opérations pour être gouvernée par des domestiques ordinaires, c'est pourquoi je ne puis en recommander l'usage, quoique je m'en serve pour moi-même. Ce n'est proprement qu'une curiosité, ou une expérience philosophique; la fumée s'y change toute insensiblement en flamme, au lieu de salir la cheminée; cette flamme descend, & sert à échauffer les plaques & la chambre; & en même-tems elle empêche les charbons qui avoient commencé à prendre feu, de se consumer. Je compte vous en envoyer dans quelque tems d'ici la figure, avec la description.....



OBSERVATIONS

Sur l'accroiſſement de l'eſpece humaine, la Population des pays, &c. Par B. Franklin.

A Philadelphie, 1751.

I. Les Tables de la proportion des mariages aux naiſſances, des morts aux naiſſances, des mariages au nombre des habitans, &c. dreſſées ſur les relevés des regiſtres de baptêmes, de mariages, de ſépultures, &c. des grandes villes, ne ſauroient s'appliquer aux campagnes; ni de ſemblables tables dreſſées ſur des obſervations faites dans des pays anciens tout remplis d'établiſſemens, comme l'Europe, ne ſauroient s'appliquer à des pays nouveaux, comme l'Amérique.

II. Car le peuple s'accroît à proportion du nombre des mariages, & ce nombre augmente à proportion de l'aiſance & des moyens de ſoutenir une famille. Quand les familles peuvent ſe ſoutenir aiſément, un plus grand nombre de perſonnes ſe marient, & ſe marient plus jeunes.

III. Dans un pays où tous les emplois, les occupations, les offices de tous genres ſont remplis, pluſieurs different de ſe marier juſqu'à ce qu'ils ſe voyent en état de ſupporter la charge d'une famille (charge d'autant plus grande dans les villes, que le luxe y eſt plus commun); pluſieurs paſſent toute leur vie dans le célibat, & reſtent à ſervir de domeſtiques chez des riches, de garçons chez des artiſans, &c. de-là vient que les villes ne ſe refourniſſent pas d'habitans par les générations naturelles; il y a plus de morts que de naiſſances.

IV. Dans les pays tout remplis d'établiſſemens, ce doit être

à peu près la même chose ; toutes les terres étant occupées & mises dans leur plus grande valeur, ceux qui ne peuvent acquérir des terres sont réduits à travailler pour d'autres qui en ont ; quand il y a beaucoup d'ouvriers, ils sont obligés de travailler à bas prix : avec de petits gains il est difficile de soutenir une famille ; cette idée en détourne beaucoup du mariage, & les fait rester longtems dans le service, & dans le célibat. Il faut seulement convenir que comme les villes sont recrutées par les gens de la campagne, ce qui fait un peu plus de place à la campagne, le mariage, y est un peu plus encouragé, & le nombre des naissances y surpasse celui des morts.

V. La principale partie de l'Europe est pleinement fournie de laboureurs, d'artisans, &c. & par conséquent ne peut plus gueres accroître sa population. L'Amérique est principalement occupée par les Indiens, qui vivent presque entiérement de la chasse. Or, comme le chasseur est de tous les hommes celui qui a besoin de la plus grande étendue de terrein pour en tirer sa subsistance, (car le laboureur subsiste sur beaucoup moins de terrein, le jardinier sur moins encore, & l'artisan est celui de tous à qui il en faut le moins) les Européens ont trouvé l'Amérique aussi remplie qu'elle pouvoit l'être par des chasseurs ; mais ceux-ci ayant de vastes étendues, on en obtint aisément de céder des portions de territoires aux nouveaux venus, qui ne traversoient pas beaucoup les naturels du pays dans leurs chasses, & qui leur fournissoient bien des choses dont ils avoient besoin.

VI. Le terrein étant si abondant en Amérique, & à si juste prix qu'un homme laborieux, qui entend l'agriculture, peut en peu de tems gagner assez d'argent pour acheter un morceau de terre nouvelle suffisant pour une plantation capable de faire subsister une famille, les hommes ne craignent point de se marier ; car, supposant même qu'ils portent la prévoyance assez loin pour considerer ce qu'ils feront de leurs enfans, lorsqu'ils seront grands, ils

Ils voyent que, tout combiné, il reste assez de terrein pour en acquérir à des conditions également faciles.

VII. De-là vient qu'on se marie plus universellement, & pour l'ordinaire, de meilleure heure en Amérique qu'en Europe; & si on compte dans l'ancien continent qu'il ne s'y fait qu'un mariage par an sur cent personnes, peut-être pouvons-nous en compter deux ici; & si en Europe, il ne provient de chaque mariage que quatre enfans (la plupart des mariages y étant fort tardifs) nous pouvons ici en compter huit, du nombre desquels si nous supposons qu'on en éleve la moitié, & que les mariages parmi nous se fassent, l'un portant l'autre, à l'âge de vingt ans, notre peuple doit au moins doubler tous les vingt ans.

VIII. Mais malgré cette multiplication, le territoire de l'Amérique Septentrionale est si vaste, qu'il faudra beaucoup de générations pour le remplir d'établissemens; & jusqu'à ce qu'il en soit rempli, le travail ne sera jamais à bon marché dans notre pays, où un homme ne reste pas longtems à labourer pour les autres, sans acquérir une plantation; où personne ne reste longtems à travailler à la journée dans un métier, sans se mettre en état de faire comme tous les autres nouveaux Colons, en s'établissant sur son propre compte, &c. De-là vient que la main d'œuvre n'est pas à meilleur marché aujourd'hui en Pensylvanie, qu'elle n'étoit il y a trente ans, quoiqu'il nous soit venu tant de milliers de gens de travail, attirés d'Allemagne & d'Irlande.

IX. Par conséquent le danger de la concurrence de ces Colonies avec leur mere-patrie dans les divers commerces qui dépendent du travail, des manufactures, &c, est trop éloigné pour mériter l'attention de la Grande-Bretagne.

X. Mais à proportion de l'accroissement des Colonies, la traite des marchandises des manufactures Angloises fait de très-grands progrès: commerce bien avantageux, tout au pouvoir de l'Angleterre, auquel les étrangers ne peuvent participer, & qui dans

peu de tems, s'accroîtra au point qu'il ne sera plus possible à l'Angleterre d'y fournir, quand même tous ses métiers ne travailleroient que pour ses Colonies......

XI. C'est une opinion mal fondée que de croire que, par le travail des esclaves, l'Amérique puisse se mettre en état de faire baisser de prix aux manufactures d'Angleterre. Le travail des esclaves ne sçauroit jamais être à aussi bon marché ici, que celui des artisans en Angleterre. Chacun peut en faire le calcul. L'intérêt de l'argent est de 6 à 10 pour 100 dans les Colonies; les esclaves l'un portant l'autre, coûtent 30 liv. sterlings par tête. Mettez en ligne de compte l'intérêt du premier achat d'un esclave, l'assurance ou le risque sur sa vie, son habillement & sa nourriture, les frais de ses maladies, & la perte de tems, la perte de choses par sa négligence, (car la négligence est naturelle à l'homme qui n'a aucun bénéfice à esperer de ses soins, ou de sa diligence,) la dépense d'un piqueur pour l'assujettir à l'ouvrage, & ses pilleries de tems en tems (car tout esclave est voleur, par une conséquence assez naturelle de son esclavage), & comparez le montant de tout cela avec les gages d'un ouvrier en fer, ou en laine, en Angleterre, vous verrez que le travail y est à beaucoup meilleur marché qu'il ne peut jamais être fait ici par les Négres. Pourquoi donc les Américains achetent-ils des esclaves? parce qu'on peut garder des esclaves autant qu'on veut, ou qu'on a occasion de les employer; tandis que des hommes à gages sont toujours prêts à quitter leur maître (souvent au fort de ses embarras) pour prendre un établissement à eux. (§. 8).

XII. L'accroissement du peuple dépendant de l'encouragement des mariages, voici différentes choses qui doivent diminuer une nation. Sçavoir 1°. Un joug étranger: car les conquerans accumulent autant de fardeaux, & exigent autant de tributs sur les profits du travail de leurs nouveaux sujets, qu'il en faut pour se maintenir dans leur nouvel établissement; & cette surcharge

diminuant les moyens de ſubſiſtance des naturels du pays, les décourage de ſe marier, & ainſi diminue ſucceſſivement leur nombre, tandis que celui des étrangers s'accroît. 2°. Une perte de territoire : ainſi les Bretons ayant été repouſſés dans le pays de Galles, & reſſerrés dans une province ſtérile, incapable de fournir de la ſubſiſtance à tant de monde, diminuerent de jour en jour, juſqu'à ce que le peuple fût en proportion avec les productions du pays; tandis que les Anglo-Saxons ſe multiplierent ſur leurs terres délaiſſées, juſqu'à ce que l'Iſle fut remplie d'Anglois; & ſi les Anglois étoient à leur tour repouſſés aujourd'hui dans le pays de Galles par quelque nation étrangere, il n'y auroit pas plus d'Anglois dans toute la Grande-Bretagne au bout de quelques années, qu'il n'y a actuellement d'habitans dans le pays de Galles. 3°. Une perte de commerce : l'exportation des manufactures tire en retour, des pays étrangers, des ſubſiſtances pour une quantité de gens que cela met en état de ſe marier, & d'élever des familles. Si la nation eſt privée d'une branche de commerce, & qu'on ne trouve pas un nouvel emploi pour ceux qui y étoient occupés, ce ſera autant d'hommes perdus pour la nation. 4°. Une perte de reſſources pour la nourriture : ſuppoſé qu'une nation ait une pêcherie, qui non-ſeulement donne de l'emploi à beaucoup de gens, mais qui procure des alimens & de la ſubſiſtance à bon compte pour le peuple; s'il arrive qu'une autre nation ſe rende maitreſſe de la mer, & empêche cette pêcherie, le peuple diminuera à proportion que le manque d'emploi & la cherté des proviſions rendront la ſubſiſtance d'une famille plus difficile. 5°. Un mauvais Gouvernement, & peu d'aſſurance des propriétés : non-ſeulement bien des gens quittent un tel pays, & allant s'établir ailleurs, s'incorporent avec d'autres nations, oublient leur langue naturelle, & deviennent étrangers; mais l'induſtrie de ceux qui reſtent étant découragée, la quantité des ſubſiſtances dans le pays va en diminuant, & on a

plus de peine à ſoutenir une famille. Ainſi les taxes trop onéreuſes tendent à diminuer la population. 6°. Une importation d'eſclaves : les Négres tranſportés dans les iſles à ſucre dès Anglois y ont fait beaucoup diminuer le nombre des Blancs ; les pauvres ſont par ce moyen privés d'emploi, tandis qu'un petit nombre de familles acquerent de grands biens qu'elles dépenſent en ſuperfluités faſtueuſes tirées de l'étranger ; & élevant leurs enfans dans l'habitude de ce luxe, il faut autant de revenu pour ſoutenir une famille qu'il auroit fallu pour en ſoutenir cent. Les Blancs qui ont des eſclaves, ne travaillans point, deviennent plus mous, & en conſéquence n'ont pas, généralement parlant, un ſi grand nombre d'enfans ; les eſclaves étant trop pouſſés au travail, & mal nourris, leur tempéramment ſe ruine, & le nombre des morts excede parmi eux celui des naiſſances, deſorte qu'on a beſoin d'en tirer continuellement de nouvelles recrues d'Afrique. Les Colonies du nord de l'Amérique ayant peu d'eſclaves, le nombre des blancs y augmente. Les eſclaves détériorent auſſi les familles qui s'en ſervent ; les enfans blancs ſont fiers, dédaignent le travail, & étant élevés dans l'oiſiveté, deviennent incapables de gagner de quoi vivre par leur induſtrie.

XIII. Il s'enſuit de-là que le Prince qui acquert un territoire nouveau, qu'il trouve vide, ou dont il chaſſe les habitans pour faire place à ſon peuple ; le Légiſlateur qui fait des loix pour étendre le commerce, procurer plus d'emploi, améliorer la terre par une plus grande, ou meilleure culture, pourvoir de vivres en plus grande abondance par des pêcheries, aſſurer davantage les propriétés, &c. & l'Homme qui invente de nouveaux métiers, arts ou manufactures, ou qui porte l'agriculture à une plus grande perfection, peuvent être véritablement appellés les Peres de leur nation, en tant qu'ils donnent lieu à la multiplication du peuple, par l'encouragement qu'ils fourniſſent au mariage.

XIV. A l'égard des priviléges accordés aux gens mariés, tel qu'étoit celui des peres de trois enfants (*jus trium liberorum*) chez les Romains, ils peuvent bien accélérer la répopulation d'un pays qui a été dévasté par la guerre, ou par la peste, ou qui a, par quelqu'autre raison particuliere, du terrein vide; mais ils ne sauroient donner de l'accroissement à un peuple au-delà des moyens par lesquels on a pourvu à sa subsistance.

XV. Les superfluités étrangeres, & les manufactures de luxe importées & employées dans une Nation, doivent, par la même raison, augmenter le peuple de la nation qui les fournit, & diminuer celui de la nation qui les consume. Par conséquent des loix qui empêchent de telles importations, & qui favorisent au contraire l'exportation des manufactures à l'usage des pays étrangers, peuvent être appellées (par rapport au peuple qui les fait) des loix fécondantes, puisqu'en accroissant les moyens de subsistance, elles encouragent au mariage. Ainsi de telles loix fortifient doublement un pays, 1°. en augmentant sa population, 2°. en diminuant celle de ses voisins.

XVI. Quelques nations Européennes refusent prudemment de consumer les manufactures des Indes Orientales. Elles devroient les défendre également à leurs Colonies, car le gain que cela procure aux marchands ne sauroit compenser la perte d'hommes que cela occasionne à la nation.

XVII. Le luxe particulier des grands multiplie les artistes de la nation à qui il donne de l'emploi, qui font le grand nombre; & ne tend à diminuer que les familles qui se le permettent, qui font le moindre nombre. Mais plus la mode des dépenses vaines gagne les gens de tous rangs, plus ils prennent d'éloignement pour le mariage. Par conséquent on ne devroit jamais souffrir que le luxe devînt commun.

XVIII. Le grand nombre de descendans dans des familles particulieres ne provient pas toujours d'une plus grande fécon-

dité naturelle, mais quelquefois aussi des exemples de frugalité & d'industrie dans les chefs, & d'une éducation dans ce même goût, qui met les enfans en état de se pousser eux-mêmes, & les encourage à se marier de bonne heure, en leur offrant la perspective d'une subsistance aisée.

XIX. Si donc il y a une secte dans notre Nation qui regarde la frugalité & le travail comme des devoirs de religion, & qui ait plus de soin que les autres d'élever ses enfans dans les mêmes principes, une telle secte doit conséquemment s'accroître par la seule voie de la génération naturelle, plus qu'aucune des autres sectes de la Grande Bretagne.

XX. L'importation des étrangers dans un pays qui a autant d'habitans que ses emplois actuels & ses provisions pour leur subsistance en comportent, n'aboutira point à augmenter le peuple, à moins que les nouveaux venus n'ayent plus de talens que les nationaux ; auquel cas ils se procureront plus de subsistances, mais ils dévoreront peu à peu les naturels du pays. Il n'est pas nécessaire d'attirer des étrangers pour remplir des vides accidentels dans un pays ; car si les loix sont bonnes (§. 14, 16) de tels vides seront bientôt remplis par le moyen de la génération naturelle. Qui est ce qui apperçoit aujourd'hui la moindre trace des vides occasionnés il y a 40 ans en Suede, en France & chez les autres nations belliqueuses par le fleau de l'héroïsme; en France, par l'expulsion des Huguenots; en Angleterre, par l'établissement de ses Colonies; ou en Guinée par un siecle d'exportations d'esclaves, qui ont bazané la moitié de l'Amérique? Le petit nombre des habitans en Espagne provient moins de l'expulsion des Maures, ou des émigrations pour former de nouveaux établissemens, que de la fierté de la nation, de sa fainéantise, & de quelques autres causes.....

XXI. En deux mots, il n'y a de bornes à la fécondité naturelle des plantes, ou des animaux, que celles qu'y mettent leur

accumulation & leurs invasions réciproques sur leurs moyens de subsistance. Si la face de la terre étoit dénuée de toutes autres plantes, elle pourroit être peu à peu ensemencée & recouverte d'une seule espece, par exemple, de fenouil; & si elle étoit dépourvue de tous autres habitans, elle pourroit en peu de siecles être repeuplée d'une seule nation, par exemple, d'Anglois; ainsi l'on estime qu'il y a actuellement (*) plus d'un million d'ames Angloises dans l'Amérique Septentrionale, (quoiqu'on prétende qu'à peine y en a-t-il passé 80,000); cependant il n'y en a pas un de moins, peut-être même n'y en a-t-il que plus, & beaucoup plus en Angleterre, par rapport à l'emploi que les Colonies ont fourni aux manufactures de leur patrie. Le fond de ce million doublant seulement une fois tous les ving-cinq ans, monteroit plus haut au bout d'un siecle, que tout le peuple d'Angleterre; & le plus grand nombre des Anglois seroit de ce côté-ci de la mer. Quel surcroît de puissance pour l'empire Britannique, tant par mer que par terre! Quel accroissement de commerce & de navigation! Quelle multitude de vaisseaux & de matelots! Il n'y a gueres que cent ans que nous sommes établis ici, cependant les forces réunies de nos armateurs pendant la derniere guerre, étoient plus grandes, tant en hommes qu'en artillerie, que celles de toute la marine Angloise du tems de la Reine Elisabeth. De quelle importance n'est donc pas pour la Grande Bretagne le traité actuellement sur le tapis, pour le reglement des limites entre ses Colonies & celles des François? Et quelle attention ne doit-elle pas avoir à s'assurer assez de terrein, puisque l'accroissement de son peuple dépend si fort du plus ou du moins de terrein?

XXII. Enfin, une Nation bien gouvernée est comme un

(*) En 1751.

Polype (*) aquatique ; coupez-lui un membre, la place est bientôt remplie ; coupez-le en deux, & la partie manquante à chacun repousse promptement de la partie restante. Ainsi, si vous avez assez de place & de subsistances, comme vous pouvez faire dix polypes d'un seul, vous pouvez d'une seule nation en faire dix également nombreuses, également puissantes ; ou pour mieux dire, accroître dix fois une nation, tant en nombre qu'en force. . . . . .

(*) Voyez le Dictionnaire d'Histoire naturelle de M. Bomare de Valmont.



EXTRAIT

EXTRAIT D'UNE LETTRE *DU TRADUCTEUR*, A M. FRANKLIN.

» ON peut confiderer en grand la population de l'univers en-
» tier, ou fixer fpécialement fes regards fur la population de quel-
» qu'état en particulier. La premiere confidération n'eft point
» inutile, pourvu qu'on ne s'y arrête pas trop ; la feconde eft la
» plus néceffaire, parce qu'il importe fur-tout de voir autour de
» foi, & qu'il eft plus aifé d'y bien voir. C'eft ce que vous avez
» fait, Monfieur, & je vous en loue ; mais il feroit à defirer que
» vous ne vous en tinfiez pas là : puiffé-je vous aiguillonner à
» pouffer vos méditations plus loin.

» I. L'INTENTION manifefte du Créateur eft que l'homme croiffe
» & fe multiplie, & qu'il rempliffe la terre ; puifqu'il l'a doué
» d'une fécondité plus que fuffifante pour compenfer fa mor-
» talité.

» II. Tant que la population de la terre n'eft pas portée à fon
» comble, c'eft entrer dans les vues de la Providence que d'en
» favorifer l'accroiffement.

» III. Mais les hommes ayant befoin de nourriture & de vête-
» ment, la terre ne comporte qu'autant d'habitans qu'elle en
» peut nourrir & vêtir. Telles font les limites naturelles de la
» population.

» IV. Le point important pour favorifer la population eft donc
» de pourvoir à la fubfiftance du plus grand nombre d'hommes
» qu'il foit poffible.

» V. Le mariage étant le feul moyen de population dans l'uni-
» vers, doit fans doute être encouragé ; mais rien n'eft plus pro-

» pre à l'encourager que la perspective d'une subsistance assurée.

» VI. La voix puissante, qui appelle tous les hommes au ma-
» riage, se fait sur-tout entendre dans l'âge que la Nature a spé-
» cialement adapté à ce grand sacrement. Les mariages préma-
» turés, les mariages tardifs, les mariages mal assortis étant moins
» conformes à l'ordre éternel, sont moins bénis de Dieu, & con-
» tribuent moins à la population. Mais, je le répete, rien n'invite
» tant à se marier en tems opportun, que l'assurance d'une sub-
» sistance aisée, qui semble appeller des consommateurs.

» VII. Quel est le moyen de pourvoir à la subsistance du plus
» grand nombre d'hommes ? C'est 1°. de tirer du sein de la terre
» tout ce qu'elle est capable de produire à leur usage : 2°. de
» faire de ses productions la meilleure application possible.

» VIII. Pour remplir le premier objet, il faut non-seulement
» recueillir toutes les productions naturelles de la terre, sans en
» laisser rien perdre mal à propos ; mais encore travailler à la fer-
» tiliser de plus en plus, en faisant servir l'art à seconder la na-
» ture. La recherche des fruits sauvages, herbes, & racines co-
» mestibles a fait les premiers fonds de la subsistance des hom-
» mes : la chasse & la pêche y ont bientôt concouru : l'agricul-
» ture est venue enfin, qui a multiplié, & ne cesse de multiplier
» annuellement ces fonds, à proportion de l'application qu'on
» y donne.

» IX. L'instinct & l'expérience ont fait connoître l'usage des
» productions de la terre : des arts émules de l'agriculture ont
» étendu & multiplié ces usages.

» Ces arts précieux à l'humanité ont rendu comestibles des
» matieres qui ne sembloient pas propres à nourrir des hommes,
» ou ont approprié à leur vêtement ce qui, dans l'état où la na-
» ture l'offroit, n'y pouvoit aucunement convenir ; ou ils l'y font
» servir mieux, ou plus long-tems, ou à un plus grand nombre
» d'hommes à la fois.

» X. La meilleure culture eſt celle qui peut tirer du même » fonds de la terre, les productions les plus abondantes. La meilleure œconomie eſt celle qui peut, avec la même quantité de » matieres, faire ſubſiſter aiſément le plus grand nombre d'hommes. Le plus ſage gouvernement eſt celui qui ſçait réunir la » meilleure culture avec la meilleure œconomie.

» CES principes poſés, eſſayons d'en faire l'application à quelques articles de votre Mémoire.

» Quand vous dites (n°. II.) *que le peuple s'accroît en raiſon » du nombre des mariages*, il eſt évident que cela doit s'étendre » particulierement des mariages faits à tems & bien aſſortis.

» Ce que vous dites (même n°. II.) *que ce nombre augmente à » proportion de l'aiſance & des moyens de ſoutenir une famille*, » demande une petite explication ; car l'aiſance étant le réſultat » de l'abondance & de l'œconomie, l'un par l'habitude du luxe » ſe trouve mal à ſon aiſe là où pluſieurs ſe trouveroient fort à » l'aiſe par l'habitude de la frugalité.

» Ce que vous dites (n°. V.) *que l'artiſan eſt celui de tous à » qui il faut le moins de terrein pour en tirer ſa ſubſiſtance*, ne doit » pas être pris à la lettre : car le travail de l'artiſan n'étant qu'acceſſoire au travail productif, il tire de ceux pour qui il travaille les matieres propres à ſa ſubſiſtance. On peut donc bien » dire combien il lui faut de terrein pour ſon habitation & ſon » attelier, mais non pas combien il lui en faut pour ſa ſubſiſtance, » qu'il attend d'ailleurs.

» Parcourez l'Amérique : un peuple chaſſeur ne ſçauroit entretenir preſque aucuns artiſans ſur un territoire immenſe, tandis qu'un peuple agricole en fait ſubſiſter un grand nombre ſur » un territoire très-borné.

» Vous dites (n°. XI.) que *tout eſclave eſt voleur, par une » conſéquence aſſez naturelle de ſon eſclavage*. Cela eſt bien vrai

» au fond, mais ce terme de *voleur* ne vous paroît-il pas trop » fort? J'aurois dit simplement que tout esclave est pillard; car le » mot *vol* suppose une atteinte portée aux loix d'une juste proprié- » té : or il n'y a aucuns rapports d'équité entre le tyran & l'esclave.

» Ce que vous dites du commerce (nº. XII & XIII.) mériteroit » d'être développé & discuté avec soin; mais ce n'étoit pas ici le » lieu. Prenons cependant garde d'oublier qu'il y a entre l'agricul- » ture & le commerce la même disparité qu'entre une source & » un canal.

» Tous ceux que vous appellez (nº. XIII.) *les Peres de leur* » *nation*, ne doivent pas être mis sur une seule & même ligne. » En effet, ceux qui encouragent & perfectionnent des arts par- » ticulierement utiles à leur patrie sont les peres de leurs nations » respectives; mais ceux qui encouragent & perfectionnent l'A- » griculture, cet art des arts, dont l'utilité est universelle, sont » en quelque sorte les peres de l'humanité.

» Vous parlez (nº. XV.) *de fortifier doublement un pays, en* » *augmentant sa population, & en diminuant celle de ses voisins.* » Permettez-moi de vous représenter que les avantages qu'on » peut tirer du mal de ses voisins, ont souvent plus d'apparence » que de réalité. Les principes de la justice & les sources de la » félicité sont les mêmes, tant pour les nations que pour les par- » ticuliers. Commençons par chercher & faire ce qui est honnête » & équitable; & quand nous l'aurons fait, nous ne tarderons » peut-être pas à reconnoître que la prudence la plus consom- » mée n'auroit pu nous dicter rien de plus utile. Ceci paroitra un » paradoxe à bien des gens, parce que peu de personnes ont assez » réflechi sur cette matiere, toute importante qu'elle est. Je me » suis appliqué à la développer dans un petit ouvrage que je » pourrai peut-être faire imprimer un jour, & dont je prens la » liberté de vous envoyer une copie en attendant, pour en avoir » votre sentiment.

» Tous nos Philoſophes œconomiſtes vous ſçauront bon gré » du ſoin que vous avez eu (nº. XVI.) de bien diſtinguer l'in- » térêt des marchands de celui de leur nation : deux choſes très- » différentes, & quelquefois même tout-à-fait oppoſées, quoique » la plupart des politiques modernes ayent preſque toujours con- » fondu l'une avec l'autre.

» Vous comptez (nº. XXI.) ſur plus d'un million d'ames An » gloiſes dans les Colonies du continent de l'Amérique Septen- » trionale en 1751. M. Dickinſon a compté ſur environ trois » millions d'ames dans ces mêmes Colonies à la fin de 1767; » c'eſt-à-dire, 16 ans après. Je cherche à vous concilier. La dif- » férence vient apparemment 1º. de ce que vous ne parlez que » des naturels Anglois, & qu'il y joint tous les Irlandois, Fran- » çois, Vaudois, Saltzbourgeois, Palatins, Moraves, Juifs, &c, » établis parmi eux ; 2º. des progrès de la population dans ces » heureuſes régions en 16 à 17 ans.

» Dans ce même paragraphe (XXI.) j'admire le ton modeſte » avec lequel vous voulez bien ſuppoſer que la population de » votre pays ne double qu'une fois ſeulement en 25 ans. Nous » prendrions bien un autre ton, ſi nous pouvions en dire autant » ici.

» Vous prévoyez qu'en moins d'un ſiecle il y aura plus d'An- » glois en Amérique qu'en Europe. Non-ſeulement il ſeroit peu » étonnant que l'Angleterre fût un jour à l'égard de ſes Colonies, » ce que fut Tyr à l'égard de Carthage ; mais la poſtérité pour- » roit voir ſans miracle toute la Grande-Bretagne, ce Chef-lieu, » cette Mere-patrie, à peine équivalente à l'une de ſes provinces » d'outremer, & Londres, cette ſuperbe Métropole, éclipſée » par votre humble Philadelphie.

LETTRE IV.

Du Docteur ***PERKINS***,

A B. Franklin, à Philadelphie.

Sur l'Inoculation de la petite vérole (*).

De Boston, le 3 Août 1752.

Monsieur,

» Je vous écris celle-ci à la réquisition du docteur Douglass ; » qui m'a prié de vous demander si vous pourriez nous dire le » nombre des sujets qui sont morts de l'inoculation à Philadel- » phie ; parce qu'il a dessein de faire un petit ouvrage sur la petite » vérole. Nous vous serons obligés l'un & l'autre de me faire un » mot de réponse sur cela.

» Vous avez vu dans les papiers publics les principales cir- » constances de l'épidémie que nous avons essuyée. Mais si la » maladie a été moins meurtriere qu'elle n'a coutume de l'être, » lorsqu'elle se répand par la voie de la contagion ordinaire, il » semble qu'on le doit principalement à la méthode de purger » pour prévenir la fievre secondaire, méthode que l'on a premié- » rement employée, & accréditée en cette ville, & qui a réussi » au-delà de notre attente. Nous avons perdu un malade sur $11\frac{1}{6}$, » mais si nous avions éprouvé cette méthode dès le commence- » ment de l'épidémie, il est vraisemblable que la proportion n'au- » roit été que de un sur 13 à 14. Nous en perdîmes un sur 9 en

(*) La pratique de l'Inoculation de la petite vérole est presque universelle aujourd'hui (en 1772) dans l'Amérique Angloise.

» l'année 1730, qui fut la plus favorable que l'on ait encore eue » ici. La maladie avoit à-peu-près le même caractere qu'en der- » nier lieu ; mais il y avoit cette fois-ci quelques circonstances » moins bénignes.

» S'il y avoit quelques particularités dont vous desiriez être » informé, ayez la bonté de me le marquer, & je vous en en- » verrai le détail.

» Le nombre de nos habitans diminue (*). Dans un dénom- » brement très-exact, les Inspecteurs des pauvres n'ont trouvé » que 14,190 blancs, & 1544 noirs, y compris les absens que la » petite vérole a fait fuir, dont il est probable que plusieurs ne » reviendront jamais.

» Je ne vous parlerai point cette fois-ci de mon ancien systême. » (**) Une chose que je dois pourtant vous dire, c'est que mes der- » nieres lettres contenoient peut-être quelque chose qui sembloit » contredire votre doctrine de l'*Origine des trombes*, &c. Mais je » n'ai eu d'autre dessein en cela que de rapporter les phénomé- » nes tels qu'ils m'ont paru. Vos écrits m'ont procuré tant de » lumieres & tant de plaisir que je suis prévenu d'avance en fa- » veur de tout ce qui sort de votre plume, & qu'il ne me reste » de liberté que pour observer, sans pouvoir m'écarter de votre » sentiment, à moins que de m'y voir forcé par quelques grandes » probabilités ; & si jamais je me trouve dans ce cas, soyez sûr » que vous en serez informé.

Je suis, &c.

(*) Boston est une ville ancienne, qui étoit autrefois l'entrepôt de tout le commerce du pays, qui se faisoit par mer. De nouvelles villes & de nouveaux ports ont partagé depuis quelque tems ce commerce avec elle, & diminué ainsi le nombre de ses habitans, quoique les habitans du pays en général soient fort multipliés.

(**) Sur les Météores célestes.

LETTRE II.

DE B. FRANKLIN,

AU Docteur PERKINS, à Boston.

En réponse à la précédente.

De Philadelphie, le 13 Août 1752.

MONSIEUR,

J'AI reçu la lettre que vous avez pris la peine de m'écrire le 3 du courant. Je m'étois fait donner l'hiver dernier, par un de nos Médecins, un compte exact du nombre des personnes inoculées pendant les cinq épidémies de petite vérole que nous avons eues ici en 22 ans; & j'envoyai ce compte à M. W—V— de votre ville, sans en garder de copie. Je suis persuadé qu'il vous le montrera, s'il l'a reçu. Autant que je puis m'en souvenir, il y avoit plus de 800 inoculés, & il n'y avoit que quatre morts. Ces quatre sont tout ce que nos Docteurs conviennent qui ait péri de la petite vérole par inoculation, quoiqu'il me semble qu'il y en eut deux de plus d'entre les inoculés qui moururent de la maladie; mais les éruptions ayant paru aussi-tôt après l'opération, on présume qu'ils avoient pris d'avance l'infection par la voie ordinaire.

Je serai fort aise de voir ce que le docteur Douglass écrira sur cette matiere. J'ai un écrit François (*), imprimé à Paris en 1724, qui a pour titre : *Observations sur la saignée du pied, & sur la purgation au commencement de la petite vérole ; & raisons de doute contre l'inoculation.* Il y est fait mention d'une lettre du Docteur. Si lui, ou vous n'avez pas cette brochure, & que vous

(*) *Cet écrit étoit du Docteur Hecquet.*

desiriez

desiriez de la voir, je vous l'enverrai. Faites-moi le plaisir de m'expliquer votre méthode purgative pour prévenir la fievre secondaire.

Je suis en arriere avec vous pour votre précédente lettre; mais les affaires obligent quelquefois de mettre à l'écart tous les amusemens philosophiques. Tout ce que j'ai écrit dans ce genre se réduit véritablement, comme le titre le porte, à des conjectures & des suppositions, qui doivent toujours céder la place, lorsqu'elles se trouvent en opposition avec des observations faites soigneusement. J'avoue que j'ai un penchant très-fort à bâtir des hypotheses; elles favorisent mon indolence naturelle : je desirerois avoir davantage de votre patience & de votre exactitude à faire des observations, qui sont les seuls fondemens solides de la véritable philosophie; & je vous assure que vous ne sauriez me faire un plus grand plaisir que de vouloir bien me communiquer celles que vous faites, quelque éloignées qu'elles puissent être des idées dont je me suis préoccupé.

Je suis fâché d'apprendre que le nombre de vos habitans diminue. Il y a quelque tems que j'avois écrit un petit Mémoire sous le titre de : (*) *Pensées sur la Population des pays...*: que je vous enverrai, s'il me retombe sous la main, afin d'en savoir votre sentiment. Vous voyez que l'opinion favorable que vous m'assurez avoir pris de mes écrits, peut vous occasionner plus d'importunité que vous n'en auriez peut-être attendu de celui qui est,

Monsieur,

Votre, &c.

B. FRANKLIN.

(*) Voyez ce même Mémoire, sous le titre d'*Observations sur l'accroissement de .....* ci-devant pag. 119.

EXTRAIT D'UNE LETTRE *DU TRADUCTEUR*, A M. FRANKLIN.

» . . . . . Sur plus de 800 inoculés à Philadelphie, quoiqu'il en » soit mort six de la petite vérole, vos Inoculateurs n'en mettent » que quatre sur le compte de l'Inoculation; parce que les érup- » tions ayant paru aux deux autres aussitôt après l'opération, on » a lieu de présumer qu'ils avoient pris d'avance le levain de la » maladie par la voie de l'infection ordinaire. Quoique cette » conjecture me paroisse très-plausible, je ne regarde pas moins » comme un faux-fuyant la conséquence qu'ils en tirent pour » disculper l'Inoculation; car si ces deux sujets étoient bien » disposés, ou s'ils avoient été duement préparés, ils ne devoient » courir ni plus ni moins de risque de la petite vérole reçue par » insertion, ou prise par contagion.

» N'allez pas inférer de ceci, que je sois ennemi de cette pra- » tique. Je suis de ses partisans, mais non pas de ses enthousias- » tes, comme vous en pourrez juger par l'opinion que je donnai » à la Faculté en 1768, dont je vous envoye un exemplaire » ci-joint.

OPINION D'UN MÉDECIN DE LA FACULTÉ DE PARIS, *Sur l'Inoculation de la petite vérole.*

Le Parlement ayant demandé l'*avis précis de la Faculté, sur le fait de l'Inoculation; s'il convient de la permettre, de la défendre, ou de la tolérer*, nous devons tous nous occuper de

répondre dignement à la confiance du Parlement & à l'attente du Public.

Pour y réussir, nous avons deux choses à considérer.

1°. *Le fond de la question.* Chaque Docteur doit discuter mûrement & sans prévention les avantages & les inconvéniens de l'Inoculation, & les balancer avec une équité impartiale, afin de porter un suffrage judicieux & bien motivé.

2°. *La conduite à tenir par la Faculté.* Elle doit, suivant son usage en matieres graves, assembler trois fois tous ses Membres, pour recueillir leurs suffrages; & faire en sorte qu'il en résulte le plus grand bien de l'humanité.

Nous ne cherchons tous que la vérité, nous ne respirons que l'utilité publique; mais avec le même zele, nous n'avons pas les mêmes yeux; nous avons considéré le même objet sous divers aspects, & il nous a diversement affectés. Chacun doit rendre compte de ce qu'il croit y avoir apperçu de bien ou de mal, chacun doit prendre en bonne part les observations les plus opposées aux siennes; & quand les esprits ne pourroient pas se rapprocher, les cœurs devroient être toujours unis.

FOND DE LA QUESTION.

La petite vérole est une maladie trop commune pour que ses principaux caracteres ne soient pas universellement reconnus.

On sait que peu de personnes en sont exemptes, & que très-peu de sujets en sont atteints plus d'une fois. On sait que c'est une maladie contagieuse & des plus meurtrieres. On sait qu'elle est redoutable à tous âges, en tous tems, en tous lieux; mais que les diverses constitutions de l'air la rendent beaucoup plus ou beaucoup moins dangereuse en certaines années, en certaines saisons; & que ce danger est encore augmenté ou diminué considérablement d'un sujet à l'autre, suivant leurs différentes dispositions personnelles. On sait enfin que le concours de toutes

ces circonstances rend quelquefois la petite vérole si différente d'elle-même, qu'on a longtems cru devoir en distinguer deux especes : l'une que l'on appelloit bénigne, & l'autre maligne.

Voilà ce que personne ne peut ignorer ni contester, parce que c'est le résultat d'une multitude infinie d'observations journalieres & de mûres réflexions sur les faits les mieux avérés. C'est aussi ce que tous les hommes sensés, Médecins, ou non Médecins, ont constamment posé pour principe de leur conduite par rapport à cette cruelle maladie.

Il s'est trouvé dans tous les pays de bons & sages Peres de familles, qui, toujours agités d'une tendre inquiétude pour leurs enfans, tant qu'ils n'avoient point encore eu la petite vérole, & se promettant la plus grande tranquillité sur leur sort dès qu'ils auroient une fois acquitté ce fatal tribut, ont pris la généreuse résolution d'aller au-devant du mal lorsqu'ils en pourroient avoir toutes les circonstances à leur choix.

Suivons la marche & les progrès de cette tendresse courageuse & réfléchie.

Ces dignes Citoyens apprenoient-ils que la petite vérole d'une espece bénigne régnoit dans leur voisinage? Ils s'empressoient de profiter de l'occasion pour s'affranchir d'une perplexité continuelle, & rédimer leurs tendres enfans d'un péril toujours imminent, en l'affrontant une fois pour toutes dans la conjoncture la moins désavantageuse. Les parens conduisoient eux-mêmes leurs propres enfans à la source de la contagion, dans la chambre, au chevet des petits malades de leur âge, pour recevoir, dans ces jours propices, les influences d'un mal capable de leur causer tant d'allarmes en toute autre conjoncture.

Il est peu de pays où l'on ne cite plusieurs semblables exemples; & cette uniformité non concertée entre des gens de différentes nations & de différentes religions, forme un préjugé très-légitime en faveur de cette pratique.

D'autres braves & honnêtes peres de familles ont été plus entreprenans : ils ont fait porter à leurs enfans des chemises qu'ils avoient envoyées, de dessein prémédité, dans des maisons infectées de petite vérole, & fait tenir quelque tems entre les draps des malades pour y être plus sûrement imprégnées des miasmes varioliques ; afin de ne pas manquer l'occasion de capituler avec la maladie, lorsque par des signes non équivoques de bénignité elle sembloit offrir d'elle-même les conditions les plus avantageuses qu'on pût espérer.

Ce moyen a été pratiqué plus d'une fois dans quelques-unes de nos Provinces, & peut-être en beaucoup d'autres pays de l'Europe.

Les Chinois ont enchéri sur nos compatriotes. Poussés par les mêmes motifs de tendresse & de prévoyance, ils ont introduit dans les narines de leurs enfans de petits tampons de coton, imbibés de pus tiré de boutons à maturité, mais choisi sur des sujets en qui la petite vérole s'étoit montrée sous un aspect favorable : par ce moyen ils communiquoient encore plus promptement & plus certainement une infection incomparablement moins fatale à ceux qui osent la braver, qu'à ceux qui ne savent que la fuir.

Les Irlandois sont arrivés au même but, en frottant assez fort le bras ou la jambe à nud avec des croûtes de petite vérole, ou avec des flanelles imbibées de pus récent.

La même chose a été pratiquée au pays de Galles, en Westphalie, en Dannemark, en Suede, en Barbarie, dans l'Indoustan, je ne crains point d'ajouter & en France ; un homme très-digne de foi m'assure dans ce moment en avoir été témoin oculaire dans sa jeunesse, & me permet de le nommer s'il est nécessaire ; mais pour ne point charger de citations un écrit qui ne sauroit être trop court, j'ai pensé qu'il me suffiroit de renvoyer les curieux au Recueil de pieces pour & contre l'Inoculation,

par M. de Montucla, où ils trouveront une pleine ſatisfaction ſur tous ces points.

Enfin les Circaſſiens ont été plus avant encore : ils ont fait de propos délibéré des piquures, ou des incisions ſuperficielles aux bras ou aux jambes de leurs enfans, pour y inſérer immédiatement le levain de la petite vérole, & s'aſſurer ainſi parfaitement qu'ils l'auroient bientôt, ou qu'ils ne l'auroient jamais. C'eſt ce qu'on appelle proprement *Inoculation*. Si les Circaſſiens, Georgiens & Mingreliens n'y ont pas été conduits par des motifs bien purs; ce reproche (d'ailleurs peu important au fond) ne ſauroit tomber ſur ces femmes Grecques qui l'ont introduite à Conſtantinople, & dont le premier ſoin étoit de ſe rendre le ciel favorable par des prieres & par des offrandes.

Cet ART DE PROCURER UNE PETITE VÉROLE BÉNIGNE, POUR PARER AUX DANGERS DE LA PETITE VÉROLE MALIGNE, a été porté de Turquie en Angleterre, d'où il s'eſt répandu peu-à-peu dans la plupart des Etats de l'Europe, & juſqu'en Amérique. Mais on ne ſauroit diſſimuler qu'il ne ſe ſoit élevé à ſon occaſion de grandes diſputes, qui ont commencé à Londres, & qui finiront vraiſemblablement à Paris.

La queſtion paſſe aujourd'hui pour décidée en Angleterre : des ſuccès conſtans y ont mis la Cour & le Peuple d'accord ſur cette pratique ; ſavans & ignorans, tous preſque ſans exception lui rendent hommage. Nous ne ſommes pas ſi avancés en France.

Il eſt bien vrai que tous nos Géometres, qui ont appliqué à l'Inoculation leurs calculs de probabilités, lui ont trouvé de très-grands avantages. Il eſt bien vrai qu'elle a été deux fois honorée de la pluralité des ſuffrages des Médecins aſſemblés. Il eſt bien vrai que quatre jeunes Princes ou Princeſſes du ſang Royal, & plus de cent autres enfants des maiſons de Lorraine, de Bouillon

& autres, des plus illuftres du Royaume, ont été confervés à l'Etat par fon moyen, fans qu'il en foit péri un feul de cet ordre éminent, fur qui tous les yeux font inceffamment ouverts. Cependant, quoiqu'il ne foit pas à craindre déformais que l'on profcrive une pratique qui a été falutaire à tant de têtes fi cheres, on ne doit pas encore fe flatter que d'ici à long-tems fon triomphe foit complet. Mais à quoi tient-il? c'eft ce qu'on ne fauroit dire.

AVEC tous les bruits que l'on feme, tous les fcrupules que l'on affecte, toutes les vieilles objections que l'on reproduit, il ne paroit pas qu'aucuns des adverfaires de l'Inoculation aient encore fongé où ils pourrroient placer la barriere qu'ils méditent de lui oppofer.

S'ils condamnent l'Inoculation par une petite plaie artificielle à la maniere de Turquie, ils ne fauroient approuver l'infriction à la maniere d'Irlande, & ils condamneront auffi fans doute l'infertion des Chinois au moyen d'une tente de coton introduite dans les narines. S'ils profcrivent le coton infecté, pourront-ils permettre les chemifes infectées? De proche en proche ils doivent aller jufqu'à défendre de mêler des enfants fains avec des enfants malades à deffein de leur faire refpirer un air contagieux, quoique cela fe foit pratiqué en différents pays de tems immémorial, fans reproche ni contradiction.

Mais s'il n'eft permis de prévenir en aucune façon cette efpece de danger, il doit en être de même de tout autre. Il ne feroit donc pas permis de fe jetter par la fenêtre d'un premier étage quand le feu feroit au raiz de chauffée; il ne feroit pas permis à des voyageurs de s'avancer les premiers l'épée à la main contre des brigands prêts à les affaillir; il ne feroit pas permis à un homme affligé de la pierre de fe faire tailler au péril de fa vie; & une faignée de précaution en fanté pourroit paffer pour un péché des plus graves.

Enfin s'il est défendu de s'exposer au moindre danger, dans la vue d'en éviter un plus grand, à combien plus forte raison ne devroit-il pas être défendu de se dévouer, sans nécessité, sans autre raison que des motifs d'intérêt ou de convenance, à des dangers évidents, & qu'on pourroit très-bien éviter? C'est pourtant ce qui s'est fait de tout tems, & qui se fait tous les jours, près & loin de nous, sous nos pieds & au-dessus de nos têtes. Peut-on descendre dans des carrieres, dans des mines, & en voir les travaux, sans frissonner? Peut-on de sang-froid envoyer des plongeurs à la recherche des perles que la mer recele dans ses profondeurs? Il est difficile de donner une fête au peuple de Paris qu'il n'en coûte la vie à quelques malheureux ouvriers; & comment peut on goûter des plaisirs à ce prix? Il est impossible de bâtir des maisons de quatre ou cinq étages, & des églises bien plus hautes encore, sans beaucoup de risque pour quantité d'artisans divers; & encore ne s'en tient-on pas là : il faut élever un clocher sur cette église pour fendre les nues & provoquer le tonnerre, on veut que ce clocher soit surmonté d'une croix, & on aime à voir un coq au-dessus de cette croix; il y a certainement plus de risque à placer là un coq, qu'à se faire inoculer; & ce coq ne préserve de rien.

La proscription de l'inoculation entraîneroit donc, par une conséquence inévitable, celle de quantité de métiers très-communs; ou, si ses plus grands ennemis se trouvent obligés de la tolérer à l'égard de ceux à qui on permet d'exercer habituellement des professions cent fois plus périlleuses, tels que les Plongeurs, les Mineurs, les Couvreurs, qui sans contredit passeroient un mois avec moins de danger dans une infirmerie, que dans le sein de la mer, dans les entrailles de la terre, ou dans la moyenne région de l'air, les Anti-inoculateurs pourroient-ils s'empêcher d'étendre un peu leur indulgence en faveur des Matelots, des Tondeurs de grands arbres, des Pompiers pour les incendies, des Artificiers,

Artificiers, des Charpentiers, des Maçons, &c. &c. en un mot cette barriere une fois emportée, où & comment compteroient-ils pouvoir & devoir nous arrêter?

De tous les bruits qui courent de tems en tems des prétendus mauvais effets de l'Inoculation, lorsqu'on veut remonter à la source, la plupart se trouvent faux & les autres fort exagérés. Je ne connois personne qui soit capable de les inventer par plaisir, ou de les accréditer par malice, & je veux croire que chacun les rend à-peu-près comme il les a reçus; mais en les accueillant avec avidité, & les répandant avec complaisance, on s'entretient dans l'idée que tôt ou tard une catastrophe arrivant à l'héritier de quelque grande maison fera tomber tout à coup ici l'Inoculation dans le plus grand discrédit; on se repaît depuis plusieurs années de cette frêle espérance, & comme on se figure que plus on a attendu un tel évenement, moins il reste à l'attendre, on n'est désabusé ni par le laps du tems, ni par les succès multipliés.

Quant aux scrupules que l'on tâche d'inspirer sur l'Inoculation, on a beau chercher à allarmer les consciences timorées; ni la Loi naturelle, ni la Religion révélée, ne fournissent aucunes armes contre une pratique inspirée par la tendresse, exécutée par le courage, & dirigée par la prudence. Peut-on regretter que l'Infant Duc de Parme doive la vie à l'Inoculation? ou peut-on ne pas regretter au contraire d'avoir vu périr son pere, sa mere & sa sœur (*) faute de cette précaution?

Toutes les objections que l'on a faites jusqu'ici aux Inocula-

(*) L'Infant Dom Philippe, Madame Infante, & la Princesse Isabelle, épouse de l'Archiduc, aujourd'hui Empereur, tous les trois morts de la petite vérole à la fleur de leur âge, l'un en Italie, l'autre en France, & la troisieme en Allemagne.

teurs peuvent se réduire à une demi-douzaine, que l'on a retournées chacune de cent façons.

Premiere Objection. La Religion nous défend de tenter Dieu.

Réponse. Faire usage de la raison que Dieu nous a donnée pour veiller à notre propre sûreté, & tâcher de diminuer la somme des maux & des dangers qui nous obsedent, étudier le tems & l'occasion favorables pour franchir les pas les plus dangereux de la carriere que nous sommes destinés à parcourir, ce n'est point tenter Dieu; c'est plutôt seconder sa providence, comme c'est la seconder que de construire des bateaux pour traverser des rivieres, comme c'est la seconder que d'enfouir du bled dans la terre, après l'avoir duement préparée pour le faire germer.

Il semble même qu'on pourroit plus justement retorquer cette objection contre ceux qui la proposent. En effet, comme ce seroit tenter Dieu que d'attendre qu'il envoie ses Anges pour nous soutenir sur les flots, comme ce seroit le tenter que de nous abstenir de labourer & de semer dans l'attente qu'il lui plaise de changer les pierres en pains pour notre subsistance; n'est-ce pas également le tenter que de négliger les moyens qu'il a mis en notre pouvoir pour diminuer le risque de la petite vérole, dans l'espoir qu'il daigne signaler sa puissance pour nous en guérir lorsque la maladie surviendra, accompagnée des plus pernicieux symptômes?

Seconde Objection. Il n'est pas permis de donner à quelqu'un un mal dont il peut mourir; car s'il arrivoit qu'il en mourût effectivement, on seroit coupable d'homicide, quand même on ne l'auroit fait que dans l'intention d'en sauver cent autres.

Réponse. Ce seroit, sans doute, un homicide criminel de dévouer spécialement tel ou tel homme à la mort, même pour en sauver un cent; mais ce n'est rien moins qu'un crime d'exposer

cent hommes à un danger qui pourra être fatal à l'un d'entr'eux, pour les foustraire à un autre danger qui feroit funeste à dix ou douze. Suppofons une centaine de malheureux déferteurs, dont il eft décidé que l'on fera un exemple en les décimant. Si au lieu qu'ils doivent tirer demain dans une roue où il y auroit dix billets noirs fur cent, vous pouviez obtenir du Général de les faire tirer aujourd'hui dans une autre roue où fur cent billets il n'y en auroit qu'un noir, feriez-vous repréhenfible d'interpofer votre crédit à cet effet? Celui à qui tomberoit l'unique billet noir de cette roue auroit peut-être tiré de l'autre roue un billet blanc; mais votre intention ayant été la même pour lui que pour tous les autres, de rendre fon fort moins périlleux, loin d'avoir aucun reproche à vous faire à ce fujet, vous mériteriez neuf couronnes civiques, pour avoir confervé autant de citoyens.

Troifieme Objection. Peut-on fe promettre que celui que l'on inocule n'aura pas la petite vérole une feconde fois?

Réponfe. On en eft prefque affuré, & cela fuffit pour mettre hors de doute l'utilité de l'Inoculation. Les récidives de cette maladie font des efpeces de phénomenes fi rares, que plufieurs Ecrivains ont nié qu'il y en eût un feul exemple bien conftaté: ce qui eft certain, c'eft que Chirac, Mead & Boerhaave, qui étoient les trois plus célebres Médecins de France, d'Angleterre & de Hollande, lorfque nos voifins ont fait les premiers effais de l'Inoculation, ont déclaré tous des trois n'avoir jamais eu occafion, en 50 ans de pratique, dans des Villes telles que Paris, Londres & Amfterdam, de traiter deux fois une même perfonne de la petite vérole.

Quatrieme Objection. Celui que l'on inocule n'auroit peut-être jamais eu la petite vérole. On a des exemples, qui ne font pas même fort rares, de gens morts à 80 ans fans l'avoir eue.

Réponfe. Celui que l'on inocule n'aura peut-être pas la petite vérole. On a nombre d'exemples de perfonnes qui fe font fait

inoculer, & qui ne l'ont pas eue pour cela. Tous ces peut-être de part & d'autre ne mettront pas une grande différence dans les résultats des calculs.

Cinquieme Objection. Ne craint-on point d'inoculer d'autres maux avec la petite vérole ?

Réponse. Il n'y en a pas un seul exemple sur deux ou trois cent mille sujets inoculés en Angleterre depuis 50 ans; d'où l'on est en droit de conclure que cette crainte est mal fondée.

Sixieme Objection. S'il est permis à chacun de chercher ses avantages, ce ne doit jamais être au préjudice d'autrui; or l'Inoculation peut contribuer à répandre la contagion de la petite vérole, & par conséquent nuire aux voisins de celui qu'on inocule après l'y avoir duement préparé, & qui n'y ont pas été préparés ainsi.

Réponse. Lorsqu'on inocule quelqu'un, il est juste & facile de ne surprendre personne, au moyen de quoi la contagion n'atteindra que ceux qui voudront bien s'y exposer, au lieu que la petite vérole survenant naturellement lorsqu'on s'y attend le moins, & étant même quelquefois difficile à connoître dans les premiers jours, personne ne peut se mettre à l'abri de la contagion : conséquemment tout l'avantage est encore à cet égard du côté de l'Inoculation.

Avant que la Faculté eût été consultée par le Parlement, j'ai toujours regardé l'Inoculation comme avantageuse au genre humain, & il me paroit difficile de penser autrement, pour peu que l'on fasse attention à son origine, à ses progrès, à ses conséquences. L'amour paternel l'a d'abord cherchée, comme par instinct & en tâtonnant, des essais gradués y ont conduit peu-à-peu, & le succès l'a couronnée; la raison l'avoue, des suffrages du plus grand poids l'autorisent, & des objections frivoles l'effleurent à peine. Ainsi plus j'y réfléchis, plus je me sens affermi dans ma premiere opinion.

CONDUITE A TENIR.

La Faculté doit aſſembler tous ſes Docteurs pour recueillir leurs ſuffrages, & tenir même trois Aſſemblées à ce ſujet, puiſque c'eſt ſon uſage conſtant dans toutes les affaires majeures, & que celle-ci eſt peut-être la plus intéreſſante qui lui ait jamais été propoſée. L'Arrêt du Parlement qui requiert l'avis de la Faculté *ſur le fait de l'Inoculation*, eſt du 8 Juin 1763; la premiere Aſſemblée qui a été tenue pour prononcer ſur le fond de la queſtion, eſt du 5 Septembre 1764; la deuxieme eſt du 15 Janvier 1768: il eſt tems de procéder à la troiſieme qui doit terminer cette importante délibération; il eſt même d'autant plus eſſentiel de conclure promptement, que de là dépend peut-être le ſort des têtes les plus précieuſes.

Si TOUS, ou preſque tous les ſuffrages ſe réuniſſent dans cette derniere aſſemblée en faveur de l'Inoculation, la Faculté doit conclure à *la permettre*, l'autoriſer, la protéger même, & l'encourager.

Si tous, ou preſque tous les ſuffrages ſe réuniſſent contre l'Inoculation, la Faculté doit conclure à *la défendre*, la condamner, la proſcrire.

Enfin ſi les avis ne peuvent ſe rapprocher autant qu'il ſeroit à deſirer, s'il reſte toujours un partage notable dans les opinions; de graves autorités pour & contre font naturellement préſumer de graves raiſons de part & d'autre: ainſi regardant les deux opinions comme probables, la Compagnie aura, ſelon moi, deux choſes à faire.

1°. La Faculté doit conclure à *tolérer l'Inoculation*, eſpece de parti mitoyen, prudent, honnête, équitable & modéré, & d'ailleurs expreſſément indiqué dans l'Arrêt même du Parlement, dont la ſageſſe paroît avoir prévu le cas.

Soit donc que la pluralité penche du côté de l'Inoculation;

comme dans les deux premieres assemblées, soit qu'elle reflue du côté opposé ; il ne seroit pas juste de gêner sur un objet encore problématique, la liberté naturelle des citoyens, & on doit trouver bon que chaque Docteur pense, parle, agisse, suivant sa propre conscience & ses lumieres, & que chaque Pere de famille défere à l'avis de ses Médecins de confiance, préférablement à tous autres, ou se détermine par lui-même, les motifs de crainte & d'espérance duement balancés.

2°. La Faculté doit chercher les moyens de ramener peu à peu tout le monde à l'unanimité, en portant le flambeau de l'évidence sur toutes les difficultés qui peuvent rester à éclaircir.

Pour y parvenir, il est un moyen très-simple, & d'une exécution assez facile, à moins que mon zele pour le bien public & pour l'honneur de la Faculté ne m'ait fait illusion. Quoi qu'il en soit, je ne dois point rougir de proposer mes idées à mes Confreres, qui sauront les apprécier.

QU'IL Y AIT EU des Inoculateurs un peu plus ou un peu moins heureux dans leur pratique, suivant que leur conduite étoit plus ou moins judicieuse, c'est ce que tout le monde avouera sans doute.

Que quelques-uns de ces Inoculateurs moins heureux aient cherché à pallier leurs fautes, c'est un soupçon dont il est difficile de se défendre.

Que d'un autre côté, ce soupçon une fois admis ait induit quelqu'un à mettre sur le compte de l'Inoculation des accidens qui lui étoient étrangers, on ne peut que reconnoître encore à ces traits la propension naturelle de l'esprit humain.

Mais de savoir, dans le détail de mille & mille faits particuliers avancés & contredits tour à tour, comment discerner toujours la vérité pure, comment convaincre l'un, ou disculper l'autre, de ces vains déguisemens, ou de ces soupçons téméraires : voilà le nœud de la difficulté ; voilà sur quoi nos avis

ſe ſont partagés, & perſonne n'en doit être ſurpris ni ſcandaliſé.

Si l'Inoculation n'étoit pas livrée à toutes mains; ſi l'on prenoit de juſtes meſures pour que tous les faits, tous les événemens qui en pourroient réſulter, fuſſent exactement obſervés, & fidelement rapportés à charge & à décharge, il ne faudroit pas trois années pour mettre tout le monde d'accord ſur un objet ſi important à l'humanité. Eh quel lieu plus propre que cette ville célebre, quel Corps plus compétent que cette ſage Compagnie, pour opérer un ſi grand bien?

Qu'il plaise à Noſſeigneurs du Parlement de faire un reglement pour enjoindre à tous ceux qui déſireront d'être inoculés d'ici à trois ans de ſe faire examiner préalablement, & conſtater leur état par trois Docteurs de la Faculté à leur choix, qui en dreſſeront gratuitement un procès verbal, & le dépoſeront dans les vingt-quatre heures au greffe de la Faculté; qu'une ſeconde viſite ſemblable ſoit faite, & un nouveau procès verbal dreſſé & dépoſé de même à la fin de la maladie; & que cela ſoit répété pour la troiſieme fois après un mois de convaleſcence.

Qu'il ſoit fait chaque mois dans l'Aſſemblée du *Prima menſis*, un relevé de ces procès verbaux, afin que chaque Docteur puiſſe les examiner, & communiquer à la Compagnie, ſes obſervations à ce ſujet.

Enfin, que du tout il ſoit rendu compte à la Cour, d'année en année.

Ainſi les avantages ou les inconvéniens de l'Inoculation ſeront bientôt portés au dernier degré d'évidence. Le Parlement ſtatuera en conſéquence à la fin de ce terme, ſoit pour autoriſer l'*Inoculation* ſans réſerve, ſoit pour la proſcrire abſolument; & des partis qui diviſent aujourd'hui la Faculté, l'un obtenant un triomphe complet & l'autre une capitulation honorable, tous les deux ſe réuniront dans le ſein de la paix.

Extrait d'une Lettre de Pondicheri.

On ſait que de tous tems les Princes Orientaux ſe ſont propoſé réciproquement des vérités ou des maximes intéreſſantes ſous le voile des apologues, des paraboles, ou des énigmes: cet ancien uſage n'eſt pas encore entierement perdu dans ces contrées; un des principaux Nababs de l'Inde a adreſſé tout nouvellement à un Monarque voiſin cette parabole.

Un Batelier du Gange a penſé être noyé dans ſon enfance; ſon grand pere s'étoit noyé faute de ſavoir nager, ſa fille ainée s'eſt noyée preſque ſous ſes yeux, ſon gendre & ſa petite fille ſe ſont noyés un peu plus loin, il lui reſte pluſieurs enfans & petits enfans, dont un ſeul a appris à nager: ſeroit-ce mal fait à ce Pere de faire apprendre à nager au reſte de ſa Famille?

Votre parabole n'eſt pas difficile à entendre, répondit auſſitôt le Monarque. Je ſuis moi-même ce Pere, l'Inoculation eſt l'art de nager, la petite vérole eſt le fleuve du Gange, & tous les hommes ſont de la caſte des Bateliers.

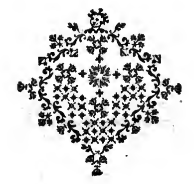
APPROBATION.

J'ai lu, par ordre de Monſeigneur le Chancelier, un Manuſcrit, qui a pour titre : *Opinion d'un Médecin ſur l'Inoculation :* j'ai trouvé cet écrit ſage & bien réfléchi. Il me ſemble que c'eſt à quoi ſe réduit tout ce que l'on doit penſer ſur cette grande queſtion. Quant aux conſidérations tirées de la Religion, je crois que c'eſt mal à propos qu'on voudroit l'intéreſſer dans cette affaire. Bien loin d'aller contre les ordres de la Providence, c'eſt entrer dans ſes vues que de recourir à un préſervatif dont la bonté paroît conſtatée par des épreuves ſi ſouvent réitérées, & par les ſuccès les plus conſtans. Tel eſt mon avis particulier. A Paris le 6 Octobre 1768.

Ribalier, *Syndic de la Faculté de Théologie, & Cenſeur Royal.*

» Ne

» Ne me demandez point ce qui s'eſt fait depuis cinq ans à
» ce ſujet dans les Aſſemblées de la Faculté, ſi l'on a admis mon
» projet, ou ſi on l'a jugé inadmiſſible, ſi .... L'hiſtoire en ſeroit ici
» déplacée; vous la trouverez dans une nouvelle lettre de M.
» de la Condamine au Docteur Maty, qui doit paroître inceſſam-
» ment.



EXTRAIT D'UNE LETTRE
DE J. BAUDOIN, Ecuyer,
A B. FRANKLIN.

Touchant la Lumiere de l'eau de la mer.

De Boston, le 12 Novembre 1753 (*).

» EN voyageant dans l'Orient, j'eus occasion d'observer com-
» bien la mer paroit lumineuse, lorsqu'elle est agitée. Lorsque
» le vaisseau étoit en marche, on voyoit une lueur très-vive à la
» tête & à la pouppe. L'occasion la plus favorable que j'aie eue
» de l'observer, ce fut dans une barque sur laquelle je montai
» avec plusieurs passagers, pour aller de Portsmouth environ à
» trois milles, gagner notre vaisseau, qui étoit à l'embouchure de
» la riviere de Piscataqua. Dès que nous fumes en marche, (com-
» me c'étoit le soir;) nous observâmes une apparence lumineuse
» là où les rames frappoient l'eau. Cette lumiere étoit quelque-
» fois très-brillante, puis à mesure que nous avancions à la rame,
» elle diminuoit par degrés jusqu'à devenir presque imperceptible,
» après quoi elle se rallumoit. Nous fîmes la même remarque plu-
» sieurs fois dans ce passage. Lorsque je fus à bord du vaisseau, je
» fis puiser de l'eau de la mer dans un seau, où il parut une clar-
» té étincelante lorsqu'on battoit cette eau. Je pris un morceau de
» linge que j'y trempai, & en ayant exprimé une partie de l'eau,
» il parut sur le linge une semblable lumiere qui se passa bien-
» tôt, mais que je fis reparoître en frottant le linge avec mon
» doigt. Je portai alors le linge à la lumiere, mais je n'y apperçus

(*) *Lue à la Société Royale, le 7 Décembre* 1756.

» quoique ce soit, à quoi on pût rapporter ce que nous avions » vu.

» Plusieurs personnes étoient persuadées que cette lumiere » pouvoit provenir des particules émanées des animaux & autres » corps putréfiés, qui flottoient sur la mer ; car, disoient-ils, le » poisson pourri, &c, produit cet effet. Or les animaux marins, » qui sont morts dans la mer, & les autres corps qui s'y sont putré» fiés depuis le tems de la création, peuvent bien fournir une quan» tité suffisante de ces particules pour couvrir une portion con» sidérable de sa surface ; & ces particules étant dispersées très» inégalement, il est aisé de concevoir ces différentes dégrada» tions de la lumiere, qui se sont succédé dans le cours de notre » observation. Mais cette explication souffre une difficulté qui » se présente d'elle-même ici ; c'est que, comme le poisson pourri, » &c, paroit lumineux, sans avoir besoin d'être frotté, ou mis en » mouvement, il seroit à présumer que ces prétendues particules » putrides répandues sur la surface de la mer devroient tou» jours paroître lumineuses, lorsqu'elles ne seroient pas offusqués » par une lumiere plus éclatante ; & par conséquent que toute » la surface de la mer couverte de ces sortes de particules, de» vroit toujours paroître lumineuse dans les nuits bien noires, » lors même qu'elle ne seroit pas agitée. Or c'est ce qui n'arrive » pas.

» Je hazardai comme les autres ma conjecture, qui est que ce » phénomene étoit peut être causé par une grande multitude de » petits animaux flottans sur la surface de la mer, qui pourroient, » lorsqu'elle seroit agitée, soit en étendant leurs nageoires, ou » par tel autre mouvement qu'ils se donneroient, exposer à l'air » telle partie de leur corps qui seroit propre à jetter de la lumiere, » à peu-près comme les vers luisans, ou les mouches luisantes ; » que ces animalcules peuvent être en plus grand nombre en » quelques endroits que dans les autres, & que ce peut être la

» raiſon pour que cette apparence lumineuſe ſoit plus forte ici,
» & plus foible là; que certaines variations du tems pouvoient les
» attirer à la ſurface ſur laquelle ils pouvoient, en ſe jouant, bril-
» ler dans un tems calme; ou, ballotés par la tempête, y jetter le
» même éclat dans des tems orageux.

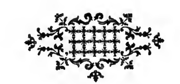
» Il n'y a aucune difficulté à concevoir que la mer puiſſe être
» fournie d'une quantité d'animalcules ſuffiſante pour cela, puiſ-
» que toute la nature eſt peuplée d'une foule innombrable d'ê-
» tres vivans. Mais il ſemble difficile de concevoir que de ſi peti-
» tes portions de matiere ſoient capables d'affecter notre vue,
» fuſſent elles entierement lumineuſes, & à plus forte raiſon, ſi
» on ne les ſuppoſe qu'en partie lumineuſes. Néanmoins ſi nous
» faiſons attention à quelques autres phénomenes, nous trouve-
» rons peut-être la même difficulté à les concevoir, quoique
» nous ſoyons bien aſſurés de leur réalité: telle eſt, par exem-
» ple, la flamme d'une chandelle, qui peut, dit-on, être vue de
» quatre milles (*) à la ronde. La lumiere qui remplit ce cercle
» de huit milles de diametre, étoit contenue au moment de ſon
» départ de la chandelle dans un cercle d'un demi-pouce de dia-
» metre. Si la denſité de la lumiere dans ces deux circonſtances,
» eſt en raiſon des cercles de chacune, c'eſt-à-dire, comme les
» quarrés de leurs diametres, la lumiere de cette chandelle ſera,
» lorſquelle parviendra à l'œil 1,027,709,337,600 fois plus raré-
» fiée qu'au ſortir de l'enceinte du cercle d'un demi pouce. Main-
» tenant, l'ouverture de l'œil au travers de laquelle paſſe la lu-
» miere, n'a pas plus d'un dixieme de pouce de diametre, & la
» portion du petit cercle intérieur qui correſpond à cette petite
» portion du grand cercle extérieur, doit lui être proportion-
» nelle, c'eſt-à-dire qu'elle eſt, 1,027,709,337,600 fois plus
» petite qu'un dixieme de pouce. Et néanmoins ce point d'une

(*) Plus de cinq quarts de lieues.

» petiteſſe infinie (vous voudrez bien me paſſer l'expreſſion) four-
» nit aſſez de lumiere pour ſe faire appercevoir à la diſtance de
» quatre milles, ou pour mieux dire, fournit une lumiere ſuffi-
» ſante pour faire impreſſion ſur les yeux à cette diſtance.

» La petiteſſe des animalcules n'eſt donc pas une objection à
» oppoſer à ma conjecture; car, en les ſuppoſant 10,000 fois plus
» petits que le moindre point diſtinctement viſible, ils pourroient
» encore jetter aſſez de lumiere pour affecter les yeux, & cauſer
» ainſi l'apparence lumineuſe en queſtion. Je vous envoie cette
» conjecture, en attendant quelque choſe de mieux, ſoit de votre
» part, ſoit de toute autre (*).

(*) *On peut conſulter à ce ſujet les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, & le Dictionnaire d'Hiſtoire Naturelle de M. Bomare de Valmont.*



EXTRAIT DU JOURNAL

Qui a pour titre: London Chronicle, (c'eſt-à-dire, Chronique de Londres) *du 6—8 Février 1766.*

LETTRE A L'IMPRIMEUR.

MONSIEUR,

Au mois de Juillet 1754, lorſque l'interruption que les François d'Amérique cauſoient à notre commerce avec les Sauvages faiſoit appréhender une nouvelle guerre, il ſe tint à Albany une aſſemblée des Députés de pluſieurs de nos Colonies, afin de former un PLAN D'UNION pour leur défenſe commune.

Le plan dont ils convinrent portoit en ſubſtance qu'*il ſeroit formé un grand Conſeil de Membres choiſis par les aſſemblées reſpectives, & accrédités par toutes les Colonies; que ce Conſeil, ayant à ſa tête un Gouverneur Général à la nomination du Souverain, ſeroit autoriſé à faire des loix générales afin de lever de l'argent dans toutes les Colonies pour leur défenſe commune.*

Ce plan fut envoyé ici (*) pour avoir l'approbation du Gouvernement. S'il avoit été approuvé & établi par l'autorité ſuprême, l'Amérique Angloiſe ſe ſeroit crue aſſez en force pour tenir tête aux François d'Amérique, ſans autres ſecours; quelques-unes de nos Colonies ayant réſiſté ſeules à toutes les forces de l'ennemi dans les guerres précédentes, ſans recevoir le moindre ſecours, ni de la Métropole, ni d'aucune des provinces voiſines.

Cependant ce plan ne fut pas approuvé ici; mais on en forma un nouveau à la place, par lequel il fut déterminé que *les Gouverneurs de toutes les Colonies, accompagnés d'un ou deux des*

(*) A Londres.

Membres de leurs Conseils respectifs, s'assembleroient afin de prendre de concert les mesures convenables pour la défense commune, de faire construire des forts où ils jugeroient à propos, & de lever autant de troupes qu'ils croiroient nécessaire, avec pouvoir de tirer sur la thrésorerie d'Angleterre pour les sommes dont ils seroit besoin, qui seroient remboursées à la thrésorerie au moyen d'une taxe imposée sur les Colonies par un acte du Parlement.

M. Shirley, Gouverneur de la nouvelle Angleterre, ayant communiqué ce nouveau plan à un particulier de Philadelphie (*) qui se trouvoit alors à Boston, homme d'un mérite éminent, qui s'est fait un grand nom dans la république des Lettres, & qui s'est acquis l'amour & la confiance universelle de tous ses compatriotes par sa candeur, son génie, sa sagacité & sa vivacité à concevoir, persuader, & exécuter tout ce qui tend à l'utilité publique, il lui donna occasion de faire à ce sujet les réflexions suivantes qui n'ont peut-être pas peu contribué à faire abandonner le projet.

Comme ces réflexions font connoître avec précision quelle étoit la façon de penser de nos Amériquains au sujet d'une taxe Parlementaire, avant même que l'on eût abbaissé la puissance & ruiné le commerce des François dans ces contrées, elles m'ont convaincu, & j'espere qu'elles convaincront vos lecteurs (malgré tout ce qui a été avancé au contraire par quelques-uns de vos correspondans,) que ces révolutions ne sont point les causes primitives de l'opposition actuelle à cette taxe, & de tous les troubles qu'elle a occasionnés; puisqu'ils sont annoncés presque prophétiquement dans ces lettres. Voilà pourquoi j'ai cru devoir vous en communiquer cette copie que le hasard a fait tomber entre les mains de celui qui est sans partialité, mais dans toute l'étendue du terme,

L'AMI DE LA GRANDE BRETAGNE.

(*) *M. Franklin.*

LETTRE PREMIERE

DE B. F.....

A M. le Gouverneur SHIRLEY.

Jeudi matin.

MONSIEUR,

Je renvoie à votre Excellence la minute du plan qu'elle a bien voulu me communiquer.

J'apprehende beaucoup que les peuples des Colonies ne ſoient très-mécontens de ſe voir privés de tout droit de concourir au choix du Grand Conſeil, & peut-être plus mécontens encore d'être taxés par un acte du Parlement où ils n'ont point de repréſentans. Il eſt très-poſſible que ce gouvernement général ſoit auſſi bien & auſſi fidélement adminiſtré ſans eux qu'avec eux; mais lorſqu'il s'agiſſoit de leur faire porter des fardeaux peſans, on avoit toujours jugé à propos de faire enſorte que ce fût, autant qu'il ſeroit poſſible de leur propre mouvement; car ils les portent mieux lorſqu'ils ont, ou qu'ils croient avoir quelque part dans la direction; & les roues du gouvernement ont plus de peine à tourner lorſque les meſures qu'il a priſes ſont généralement odieuſes, ou ſeulement déſagréables au peuple.



LETTRE

LETTRE II.

A M. SHIRLEY,

Vendredi matin.

MONSIEUR,

J'EUS l'honneur de marquer hier à votre Excellence que mon opinion étoit que ce feroit vraifemblablement mécontenter beaucoup le peuple des Colonies, que de vouloir non-feulement le priver de prendre aucune part au choix du Grand Confeil, mais encore le taxer par un acte du Parlement où il n'a point de repréfentans. Dans des matieres qui intéreffent le peuple en général, & notamment lorfqu'il s'agit de lui impofer des charges, il eft d'ufage de confiderer non-feulement ce qu'il devroit penfer, mais encore ce qu'il eft à préfumer qu'il pourra penfer & dire. Puis donc que votre Excellence me le demande, je lui expoferai fuccinctement les réflexions qui fe préfentent à mon efprit à l'un & l'autre égard.

Premierement ils diront, & peut-être avec juftice, que le corps du peuple de ces Colonies eft auffi fidele, & auffi fermement attaché à la conftitution préfente & à la famille régnante qu'aucuns fujets de la domination du Roi.

Qu'on n'a aucun lieu de douter du zéle & de l'empreffement des repréfentans qu'ils fe choifiront, à accorder de tems en tems les fubfides qui feront jugés néceffaires, autant que leurs moyens le leur permettront.

· Que comme les habitans des Colonies auroient les premiers à fouffrir des invafions & des conquêtes de l'ennemi, par la perte de leurs b... de leurs vies, & de leurs libertés, il eft à préfu-

mer qu'ils feroient plus en état de juger, soit de la quantité de troupes qu'il faudroit lever & entretenir, & des forts qu'il faudroit construire & garder, soit de leurs propres moyens pour en supporter la dépense, que ne pourroit être le Parlement d'Angleterre dans un si grand éloignement.

Que les Gouverneurs passent souvent dans les Colonies uniquement pour y faire des fortunes qu'ils se proposent de remporter en Angleterre; que ce ne sont pas toujours des hommes des plus distingués par leurs talens ou par leurs vertus; que plusieurs ne possedent aucuns biens ici, & n'ont avec nous aucune liaison naturelle qui puisse leur faire prendre un vif intérêt à notre prospérité; & que peut-être pourroient-ils se mettre en tête de lever & d'entretenir plus de troupes qu'il ne seroit nécessaire, n'ayant égard qu'au profit qui leur en reviendroit à eux-mêmes, & aux places dont ils pourroient disposer en faveur de leurs amis & de leurs créatures.

Que les Conseillers, dans la plupart des Colonies, étant appointés par le Souverain sur la recommandation des Gouverneurs, ne sont pas ordinairement fort riches; & que dépendans des Gouverneurs pour leurs offices, ils leur sont conséquemment beaucoup trop dévoués.

Que l'on auroit donc grande raison d'être jaloux du pouvoir qui seroit confié à de tels Gouverneurs, & à de tels Conseils, de lever les sommes qu'ils jugeroient nécessaires, en tirant sur les Lords de la Trésorerie, pour les faire ensuite imposer sur les Colonies par acte du Parlement, & payer ici par le peuple; puisqu'ils pourroient en abuser, en formant des projets d'expéditions inutiles, harassant les peuples, & les détournant de leur travail pour exécuter ces projets; le tout afin de créer des offices & des emplois, d'en gratifier leurs créatures, & d'en partager les profits.

Que le Parlement d'Angleterre est fort éloigné, sujet à être

mal informé, & induit en erreur par des Gouverneurs & des Conseils qui, étant unis d'intérêts, feroient probablement cause commune, pour n'avoir rien à appréhender des plaintes que l'on pourroit faire d'ici contre eux.

Qu'on regarde comme un droit inconteſtable des Anglois, de n'être taxés que de leur propre conſentement donné par leurs repréſentans.

Que les Colonies n'ont point de repréſentans dans le Parlement.

Que propoſer qu'ils ſoient taxés par le Parlement, & leur refuſer la liberté de choiſir un Conſeil repréſentatif pour s'aſſembler dans les Colonies, & pour délibérer, & juger de la néceſſité d'une taxe générale, & de ſa quotité, c'eſt montrer de la défiance ou de leur fidélité au Souverain, ou de leur attachement à la Patrie, ou de leur ſens commun & de leur jugement ; ce qu'ils n'ont aſſurément pas mérité.

Qu'obliger les Colonies à payer de l'argent ſans leur conſentement, auroit plutôt l'air de lever des contributions en pays ennemi, que de taxer des Anglois pour l'avantage commun de leur Patrie.

Que ce ſeroit les traiter comme un peuple conquis, & non pas comme de vrais ſujets Bretons.

Qu'une taxe impoſée par les repréſentans des Colonies pourroit aiſément être diminuée à proportion de la diminution du beſoin ; mais qu'étant une fois impoſée par le Parlement, incité à cela par les repréſentations des Gouverneurs, elle ſeroit probablement maintenue & continuée pour l'intérêt des Gouverneurs ; ce qui tendroit à charger beaucoup, & à décourager les Colonies, & à empêcher leur progrès & leur accroiſſement.

Qu'un pouvoir donné aux Gouverneurs de faire marcher les habitans d'un bout à l'autre des Colonies Angloiſes & Françoiſes, qui comprennent au moins quinze cent milles quarrés de

terrein, sans avoir préalablement obtenu le consentement de leurs représentans à de telles expéditions, seroit une chose onéreuse & ruineuse pour ces peuples.

Que si tout le corps des Colonies peut être bien gouverné par des Gouverneurs & des Conseils à la nomination du Souverain sans représentans, les Colonies particulieres peuvent aussi-bien, ou encore mieux être gouvernées ainsi; qu'on peut leur imposer des taxes à toutes par acte du Parlement pour le soutien du Gouvernement, & qu'on peut licencier leurs assemblées comme une partie inutile de la Constitution.

Que les pouvoirs, dont il a été proposé par le plan concerté à Albany, d'investir un Grand Conseil représentatif du peuple, même à l'égard des affaires militaires, n'étoient pas aussi grands que ceux dont les Colonies de l'Isle Rhode & de Connecticut jouissent en vertu de leurs chartes, & n'ont jamais abusé; car suivant ce plan, le Président général seroit installé par le Souverain, & arrêteroit tout par un non; tandis que dans ces Gouvernemens le peuple choisit le Gouverneur, & ne l'autorise point à dire non.

Que les Colonies Angloises limitrophes des Colonies Françoises, sont proprement les frontieres de l'empire Britannique; & que les frontieres d'un empire doivent être défendues aux frais communs du corps du peuple de cet empire : or on trouveroit fort dur d'obliger par un acte du Parlement les Cinq ports, ou les côtes maritimes de l'Angleterre à entretenir toute sa marine, sous prétexte qu'elle sert immédiatement à leur défense, sans leur accorder en même-tems aucun droit de suffrage pour choisir des Membres du Parlement; & si les frontieres en Amérique doivent faire toute la dépense de leur propre défense, il semble bien dur de ne leur accorder aucune voix pour donner de l'argent, juger de la nécessité & de la somme, & aviser à l'emploi.

Qu'indépendamment des taxes nécessaires à l'entretien des

frontieres, les Colonies payent annuellement de grandes sommes à la Métropole, sans qu'on y fasse attention. Car les taxes payées en Angleterre par les laboureurs, ou par les artisans, doivent être mises en ligne de compte, & accroître le prix des productions des terres & des manufactures qui y sont établies; or une bonne partie de cela est payée par les consommateurs dans les Colonies, qui payent indirectement ainsi une partie considérable des taxes Britanniques.

Nous sommes restraints dans notre commerce avec les Nations étrangeres, & puisque nous pourrions être fournis de quelques marchandises à plus bas brix chez elles, & qu'il faut que nous les tirions à plus haut prix de l'Angleterre, la différence du prix est manifestement une taxe payée à l'Angleterre. Nous sommes obligés de transporter une grande partie de nos productions directement en Angleterre, & puisque les droits que l'on y paye en diminuent le prix pour le colon, ou qu'il les vend moins qu'il n'auroit fait dans des marchés étrangers, cette différence est une taxe payée à l'Angleterre.

Il y a certaines marchandises que nous pourrions fabriquer ici; mais cela nous est défendu, & nous sommes obligés de les tirer des Marchands Anglois; tout ce qu'il nous en coûte pour cela est une taxe payée à l'Angleterre.

Notre traite, & notre consommation des manufactures Britanniques ayant beaucoup augmenté, leur prix a haussé considérablement depuis quelques années; cette augmentation est un profit clair pour l'Angleterre, & met son peuple plus en état de payer de fortes taxes; & comme la plus grande partie provient de nos fonds, c'est une taxe que nous payons à l'Angleterre.

En un mot, comme on ne nous permet pas de régler notre commerce, & de restraindre l'importation & la consommation des superfluités Angloises (comme fait l'Angleterre par rapport à la consommation des superfluités étrangeres) toutes nos richesses passent définitivement aux marchands & aux habitans de l'An-

gleterre ; & si nous les enrichissons & les mettons en état de mieux payer leurs taxes, c'est-à-peu-près comme si nous étions taxés nous-mêmes, & le Souverain en retire le même bénéfice.

Cependant nous ne nous plaignons pas de ces sortes de taxes secondaires, quoique nous n'ayons aucune part ni à leur imposition, ni à leur emploi ; mais de payer immédiatement des taxes très-pesantes, à l'imposition, la répartition, la perception & la disposition desquelles nous n'aurions aucune part, & que peut-être saurions-nous qui seroient aussi inutiles qu'onéreuses, cela paroît une condition bien dure pour des Anglois, qui ne peuvent pas concevoir qu'en hazardant leurs vies & leurs biens pour acquérir & défricher de nouveaux pays, étendre le domaine, & accroître le commerce de leur métropole, ils ayent perdu leurs droits naturels d'Anglois : droits qu'ils auroient plutôt mérité qu'on leur accordât pour récompense d'un si grand service, s'ils étoient nés dans un état de servitude.

Voilà, ou à peu près, ce que je crains que le peuple ne pense & ne dise, si l'on fait les changemens qu'on se propose au plan concerté à Albany. En effet, l'administration du Bureau des Gouverneurs & du Conseil ainsi érigé, n'ayant aucun corps représentant du peuple pour approuver & concourir à ses résolutions & lui concilier les esprits des peuples, il leur sera vraisemblablement suspect & odieux ; il en résultera de dangereuses animosités & des altercations entre les Gouverneurs & les gouvernés, & tout ira en confusion.

Peut-être suis-je trop susceptible d'inquiétude sur cela ; mais ayant exposé ingénuement à votre Excellence mon opinion & mes raisons, elle jugera mieux que moi de leur poids ; & j'espere que le peu de tems qu'elle m'a accordé lui fera excuser les imperfections de ce griffonnage.

J'ai l'honneur d'être avec autant de dévouement que de respect, de Votre Excellence,

le très-obéissant & très-humble serviteur, B. FR.

LETTRE III.

A M. SHIRLEY.

De Boston, le 22 Décembre 1754.

MONSIEUR,

DEPUIS la conversation qu'il a plû à votre Excellence d'avoir avec moi, sur le moyen d'unir plus intimement les Colonies avec la Grande Bretagne, en leur accordant des représentans dans le Parlement, j'ai réflechi plus mûrement sur cet objet, & je suis persuadé qu'une telle union seroit très-agréable aux Colonies, pourvu qu'on leur accordât un nombre raisonnable de représentans, & que l'on révoquât en même-tems tous les anciens actes du Parlement qui resserrent le commerce, ou gênent les manufactures des Colonies, & que les sujets de la Grande Bretagne en Amérique fussent mis à cet égard sur le même pied que ceux de l'Europe, jusqu'à ce que le nouveau Parlement, représentant l'universalité de la nation, jugeât à propos pour l'intéret commun de rétablir ces actes en tout, ou en partie.

Ce n'est pas que j'imagine que les Colonies puissent obtenir une quantité suffisante de Réprésentans pour avoir un grand poids par leur nombre; mais je pense que cela pourroit suffire pour faire considerer ces loix avec plus d'attention & d'impartialité, & peut-être pour l'emporter sur les intérêts particuliers de quelques petits corps, ou communautés de fabriquans, ou de marchands en Angleterre, pour qui il semble que l'on a eu jusqu'à présent en diverses occasions plus de considération que pour toutes les Colonies, & plus qu'il ne convenoit à l'intérêt général, & à l'avantage bien entendu de la nation.

Je pense aussi que le gouvernement des Colonies par un Parlement dans lequel elles seroient legalement représentées, seroit infiniment plus agréable au peuple que la méthode des Instructions royales, que l'on a cherché à introduire depuis quelque tems, & seroit aussi plus conforme à la nature de la constitution Britannique & de la liberté Angloise; & que ces mêmes loix que les Colonies regardent aujourd'hui comme un fardeau si pesant, elles s'y soumettroient de meilleure grace, & les exécuteroient avec moins de peine, dès qu'un tel Parlement les auroit jugées utiles à l'intérêt général de la nation.

J'espérerois aussi qu'au moyen d'une telle union, le peuple de la Grande Bretagne & le peuple des Colonies apprendroient à se regarder, non comme appartenants à différentes Communautés ayant des intérêts différens, mais comme une seule Communauté ayant les mêmes intérêts, ce que j'imagine qui contribueroit à fortifier tout le Corps, & qui diminueroit beaucoup le danger d'une séparation future.

Il me semble que tout le monde convient qu'il est de l'intérêt de tout Etat en général que son peuple soit nombreux & riche; qu'il y ait assez d'hommes pour combattre pour sa défense, & assez pour payer des taxes suffisantes pour supporter ses charges; car de-là dépend la sûreté de l'Etat, & sa consistance vis-à-vis des puissances étrangeres: mais il semble moins important que ce soit Jean ou Thomas qui porte les armes, que ce soit Guillaume ou Charles qui paye les impositions. Les manufactures de fer employent & enrichissent les sujets de la Grande Bretagne, mais qu'importe à l'Etat que les fabriquans résident à Birmingham, ou à Sheffield, ou les uns ici & les autres là, pourvu qu'ils soient toujours dans son enceinte, & qu'elle ait leurs corps & leurs biens à ses ordres?

S'il arrivoit que les sables de Goodwin formassent des bancs au-dessus du niveau de la mer, & que l'Angleterre fût accrue

par-là

par-là d'un terrein égal à une grande province, & qui se remplit bientôt d'habitans Anglois, seroit-il juste de priver ces habitans des droits communs & des priviléges dont jouissent les autres Anglois, du droit de vendre leurs productions dans les mêmes ports, ou de se faire leurs souliers eux-mêmes, parce qu'un marchand ou un cordonnier, habitant sur l'ancien territoire, imagineroit gagner davantage à faire ou le commerce, ou des souliers pour les habitans de cet attérissement? Cela seroit-il juste, quand même l'attérissement se seroit fait au dépens de l'Etat? Et cela ne sembleroit-il pas encore moins juste si ceux qui y seroient établis avoient supporté eux-mêmes les peines & les frais nécessaires pour ajoûter ce territoire en pur gain à la Grande Bretagne? Et cela ne paroîtroit-il pas encore plus dur si l'on n'accordoit pas au peuple de la nouvelle Province d'avoir des représentans dans le Parlement, par qui ils seroient assujettis à ces impositions? Or je regarde les Colonies comme autant de Provinces acquises à l'Angleterre, & plus avantageuses pour elle que si elle les avoit gagnées sur la mer qui baigne ses côtes, & si elles joignoient son ancien territoire: car étant situées en des climats différens, elles fournissent une plus grande variété de productions, & des matériaux pour plus de manufactures; & étant séparées par l'océan, elles accroissent beaucoup davantage sa marine & ses navigateurs; & puisqu'elles sont toutes englobées dans l'empire Britannique, qui a seulement pris de l'extension par leur moyen, & que la force & la richesse des parties fait la force & la richesse du tout, qu'importe à l'Etat en général qu'un marchand, un serrurier, ou un chapelier fasse sa fortune dans l'ancienne ou dans la nouvelle Angleterre? & si, par l'accroissement de la population, on a besoin de deux serruriers pour un que l'on employoit auparavant, pourquoi ne permettroit-on pas au second serrurier de vivre & de travailler dans le pays nouveau, aussi-bien que le premier dans l'ancien? Enfin pourquoi la protection d'un Etat seroit-elle accordée à son peu-

ple avec partialité, à moins que ce ne soit pour accorder plus de faveur à ceux qui en ont plus mérité ? Or, s'il y a quelque différence ici, il me semble que ceux qui ont le plus contribué à étendre l'empire & le commerce de la Grande Bretagne, à accroître sa force, sa richesse, & sa population, au risque de leurs propres vies & de leurs fortunes particulieres, dans des pays nouveaux & lointains, devroient plutôt s'attendre à quelque préférence.

J'ai l'honneur d'être avec tout le respect & l'estime possibles, de Votre Excellence,

Le très-obéissant & très-humble serviteur, B. F.



LE MOYEN DE S'ENRICHIR,

ENSEIGNÉ clairement dans la Préface d'un vieil Almanach de Penſylvanie, intitulé : LE PAUVRE HENRI A SON AISE.

AMI LECTEUR,

J'AI oui dire que rien ne fait tant de plaiſir à un auteur que d'entendre citer ſes ouvrages avec reſpect. Jugez donc combien a dû m'être agréable l'aventure que je vais vous raconter.

J'arrêtai dernierement mon cheval en un endroit où il y avoit une grande foule de gens aſſemblés pour une vente de biens. En attendant l'heure de la vente, ils s'entretenoient ſur la miſere du tems, & quelqu'un de la compagnie addreſſant la parole à un vieillard mis uniment & proprement, avec une chevelure bl[anc]he : *dites-nous, je vous prie, Pere Abraham, que penſez-vous de ce tems-ci? le pays ne ſera-t-il pas entierement ruiné par des taxes ſi onéreuſes? comment ſerons-nous jamais en état de les payer? que nous conſeilleriez-vous ſur cela?* — Le Pere Abraham s'arrêta, & répondit : » Si vous voulez avoir mon avis, » vous le donnerai en bref, *car un mot ſuffit au ſage*, comme di[t] » le pauvre Henri «. Tous ſe réunirent pour le prier de leur dir[e] ſon ſentiment, & ayant fait un cercle autour de lui, il continua en ces termes :

» Mes amis, dit-il, les taxes ſont véritablement fort peſantes, » & ſi celles que le Gouvernement nous impoſe étoient les ſeules » que nous euſſions à payer, nous pourrions les acquitter plus » aiſément; mais nous en avons bien d'autres, & beaucoup plus » à charge à la plupart d'entre nous. Nos taxes ſont doublées par » notre pareſſe, triplées par notre vanité, & quadruplées par

» notre folie ; & il n'y a point de commis qui puissent nous sou-» lager, ou nous décharger de ces taxes, en nous accordant une » remise. Cependant prêtons l'oreille à un bon conseil, & on » peut faire quelque chose pour nous ». *Dieu aide ceux qui s'aident eux-mêmes*, » comme dit le pauvre Henri ».

» On regarderoit comme un gouvernement bien dur celui qui » taxeroit ses peuples à la dixieme partie de leur tems, pour l'em-» ployer à des corvées publiques : mais la paresse taxe la plupart » de nous à beaucoup davantage ; la fainéantise, en causant des » infirmités abrége absolument la vie ». *La fainéantise est une rouille ; qui ronge plus que le travail n'use : plus une clef sert, plus elle est claire*, » comme dit le pauvre Henri. Mais » *si vous aimez la vie, ne perdez donc pas le tems, car c'est l'étoffe dont la vie est faite*, » comme dit le pauvre Henri. Combien n'en per-» dons-nous pas à dormir au-delà du besoin ! sans songer que » *le renard qui dort n'attrape point de poules*, & que l'*on dormira assez dans le tombeau*, » comme dit le pauvre Henri ». *Si le tems est de toutes les choses du monde la plus précieuse, la profusion du tems est donc*, » comme dit le pauvre Henri », *la plus grande des prodigalités ;* » puisque, comme il nous le dit ailleurs », *le tems perdu ne se retrouve jamais ; & ce que nous appellons assez de tems, se trouve toujours assez peu.* » Levons-nous donc, agis-» sons, & agissons à propos : au moyen de la diligence, nous fe-» rons plus avec moins d'embarras ». *La paresse trouve tout difficile, mais la diligence rend tout aisé ; & celui qui se leve tard est obligé de courir tout le jour, & a de la peine à finir sa besogne le soir ; parce que la nonchalance marche si lentement que la pauvreté l'attrape bientôt. Pousse tes affaires, afin que tes affaires ne te poussent pas ; c'est de se coucher de bonne heure & de se lever de bonne heure qui rend l'homme sain, riche & sage*, » comme dit » le pauvre Henri ».

» Que sert de souhaiter & d'espérer de meilleurs tems ? Nous

» pouvons rendre le tems meilleur en nous évertuant ». *La diligence n'a pas besoin de souhaiter, & celui qui se repaît d'espérances mourra de faim. Il n'y a point de profit sans peine ; je m'aide de mes mains parce que je n'ai point de terres, ou que si j'en ai, elles sont fortement taxées. Celui qui a un métier a un état, & celui qui a un talent a un office lucratif & honorable,* » comme dit le pauvre Henri ; mais il faut donc travailler de » son métier, & faire valoir son talent, sans quoi il n'y a ni état, » ni office qui puisse nous suffire pour payer nos taxes. — Si nous » sommes laborieux, nous ne manquerons jamais de pain ; car » *la faim regarde par la fenêtre de l'homme qui travaille, & n'ose entrer dans la maison.* » Les Sergents n'y entreront pas non » plus ; car » *la vigilance paye les dettes, & le manque de cœur les augmente.* » Eh ! quoi, vous n'avez pas trouvé de trésor, & » vous n'avez pas eu de riche parent qui vous ait fait son léga- » taire » ? *La diligence est la mere de la bonne fortune, & Dieu accorde tout au travail. Labourez donc à fonds, tandis que le paresseux dort, & vous aurez du bled de quoi vivre & de quoi vendre* (*). » Travaillez tandis que ce jour dure, car vous ne sa- » vez pas combien de choses pourront vous en empêcher de- » main ». *Un aujourd'hui vaut autant que deux demain,* » com- » me dit le pauvre Henri. Il dit encore ailleurs » : *ne remettez jamais à demain ce que vous pouvez faire aujourd'hui.* » Si vous » étiez dans le service, n'auriez-vous pas honte qu'un bon maître » vous surprît à ne rien faire ? N'êtes-vous pas votre propre » maître ? Rougissez donc de vous surprendre vous-même à ne » rien faire, tandis que vous avez tant à faire pour vous, pour » votre famille, pour votre patrie, & pour votre Roi. Maniez » vos outils sans mitaines ; souvenez-vous que » *le chat ganté ne*

(*) *Le bon laboureur aura du grain à vendre ; mais le fainéant trouvera le pain toujours cher*, comme dit Mathieu Laensberg.

prend point de souris, » comme dit le pauvre Henri. Il est vrai » qu'il y a beaucoup à faire, & peut-être n'avez-vous pas les » bras forts; mais soyez bien attaché à l'ouvrage, & vous verrez » de grands effets; car » *goutte sur goutte use les pierres;* & *avec de la diligence & de la patience, la souris coupe le cable en deux;* & *de petits coups redoublés abattent un gros chêne.*

» Il me semble entendre quelques-uns de vous qui disent »: *faut-il donc qu'un homme ne se permette pas le moindre loisir?* » Je vous répondrai, mes amis, ce que dit le pauvre Henri »: *employez bien votre tems, si vous voulez vous procurer du loisir? & tandis que vous n'êtes pas assuré d'une minute, ne laissez pas perdre une heure.* » Du loisir, c'est du tems pour faire quelque » chose d'utile; l'homme diligent trouvera ce loisir, & l'homme » négligent ne l'aura jamais; car » *une vie de loisir & une vie d'oisiveté sont deux. Plusieurs voudroient sans travailler ne vivre que de leur industrie; mais ils crevent de besoin;* » tandis que le » travail procure de l'agrément, de l'aisance & de la considéra» tion ». *Fuyez les plaisirs, & ils vous suivront: l'araignée diligente a une grande toile,* » & moi-même, depuis que j'ai deux » brebis & une vache, tout le monde me dit bon jour.

» Mais avec notre diligence, il faut encore que nous soyons » constans, sédentaires & soigneux, & que nous ayons nous-» mêmes l'œil à nos affaires, sans trop nous en fier aux autres; » car, comme dit le pauvre Henri »; *je n'ai jamais vû un arbre souvent déplanté, ou une famille souvent ambulante, prospérer autant que ceux qui se tiennent à leurs places:* & ailleurs: *trois déménagemens sont aussi ruineux qu'un incendie:* & ailleurs: *ne manque pas à ta boutique, & ta boutique ne te manquera pas:* & ailleurs: *si vous voulez que vos affaires se fassent, allez-y; sinon, envoyez-y:* & ailleurs: *celui qui veut s'enrichir par la charrue, il faut qu'il la tienne, ou qu'il la pousse lui-même:* & ailleurs: *l'œil du maître fera plus de besogne que ses deux mains:* &

ailleurs : *le manque de soin nous fait plus de tort que le manque de science* : & ailleurs : *ne pas veiller sur vos ouvriers, c'est leur laisser votre bourse ouverte.* » Trop de confiance aux soins d'au- » trui a été la ruine de plusieurs ; car », *dans les affaires de ce monde, ce n'est pas la foi qui sauve, c'est la défiance.* » Mais le » soin de ses propres affaires, fait prospérer un homme ; car » ; *si vous voulez avoir un serviteur fidele & à votre gré, servez vous vous-même. Une petite négligence peut porter un grand préjudice*, » comme dit le pauvre Henri ; car faute d'un clou, on a perdu » un fer ; faute d'un fer, on a perdu un cheval, & faute d'un che- » val, on a perdu un cavalier, qui a été surpris & tué par les enne- » mis ; le tout faute d'une petite attention à un clou d'un fer-à- » cheval.

» En voilà assez, mes amis, sur le travail & sur l'attention à » nos propres affaires ; mais à ces deux points il faut encore ajou- » ter la frugalité, si nous voulons rendre nos travaux plus sure- » ment fructueux. Si un homme ne sait pas épargner à mesure » qu'il gagne, il peut » *avoir toute sa vie le nez sur la meule, & mourir sans laisser un grain de gruau. Si la cuisine est grasse, le testament sera maigre ; & on a dépensé beaucoup de bien à mesure qu'on l'a gagné, depuis que le thé a fait oublier aux femmes à filer & à tricoter, & que le ponche a fait oublier aux hommes à tailler & à greffer.* » Si vous voulez devenir opulens, songez à ménager aussi- » bien qu'à gagner. Les mines des Indes n'ont pas enrichi l'Espa- » gne, parce que ses dépenses outre-passent ses revenus.

» Retranchez donc vos folles dépenses, & vous n'aurez plus » tant à vous plaindre de la dureté des tems, du poids des taxes, » & de la charge de vos familles ; car », *les femmes & le vin, le jeu & les mécomptes diminuent les richesses & augmentent les besoins:* & dans un autre endroit : *avec ce qui entretient un vice, on entretiendroit deux enfans.* » Vous croiriez peut-être qu'un peu de » thé, ou un peu de ponche par-ci, par-là, des mets un peu plus » délicats, des habits un peu plus fins, & quelques amusemens

» de tems en tems ne tirent pas à grande conséquence; mais » souvenez-vous que » *plusieurs ruisselets font une riviere.* » Evitez de petites dépenses » ; *une petite voie d'eau fait couler à fonds un grand vaisseau ;* » comme dit le pauvre Henri ; & encore » ; *celui qui est friand finira par être mendiant* : & encore : *les gens mal avisés font des festins, & de plus avisés les mangent.*

» Vous vous êtes tous rassemblés ici pour cette vente de marchandises & d'ajustemens. Vous appellez cela des biens ; mais » si vous n'y prenez garde, ils deviendront des maux pour quelques-uns d'entre vous. Vous espérez qu'ils se vendront à bon » compte, & peut-être en effet se vendront-ils moins qu'ils n'ont » coûté ; mais si vous n'en avez pas besoin, ils seront encore trop » chers pour vous. Rappellez vous ce que dit le pauvre Henri » : *achepte ce dont tu n'as pas besoin, & tu vendras bientôt ce qui t'est nécessaire :* & encore : *s'il se présente un bon marché, prens le tems d'y réfléchir.* » Cela signifie que le bon marché est peut-être » plus apparent que réel ; ou qu'un tel achat, en vous mettant à l'étroit, peut vous faire plus de mal que de bien. Car, » dit-il en un autre endroit, *plusieurs se sont ruinés à acheter à bon marché :* & encore : *c'est une folie d'employer de l'argent à acheter un repentir ;* » cependant c'est une folie qui se fait tous » les jours aux ventes, faute de songer à notre Almanach. Plusieurs, pour briller par le dos, s'en sont retournés avec le ventre vuide, & ont affamé leurs familles » ; *l'écarlate & la soie, les satins & les velours éteignent le feu de la cuisine*, » comme dit » le pauvre Henri. Ce ne sont pas des choses de nécessité : à » peine peut-on dire que ce soient des choses de convenance, & » cependant parce que cela a bon air, combien de gens ne sauroient s'en passer ?

» Au moyen de ces extravagances & d'autres semblables, des » gens de distinction ont été réduits à la pauvreté, & forcés à emprunter de ceux qu'ils avoient méprisés, mais qui avec de

» l'industrie

» l'industrie & de la frugalité se sont soutenus dans leur état ; c'est » dans ces cas qu'on voit clairement qu'*un Laboureur sur ses pieds est plus haut qu'un Gentilhomme sur ses genoux*, » comme » dit le pauvre Henri. Peut-être ont-ils hérité d'un petit bien » qu'ils ne savent comment dépenser ; ils songent qu'*il est jour* & » qu'*il ne sera jamais nuit ;* qu'une petite dépense quand on a » tant de biens, ne mérite pas d'attention ; mais » *toujours tirer du sac, & n'y jamais mettre, en fait bientôt trouver le fond*, » comme dit le pauvre Henri. Et ensuite » *lorsque la source est tarie, ils sçavent ce que vaut l'eau*, » mais ils auroient pû le sça» voir d'avance, s'ils l'avoient consulté «. *Si vous voulez sçavoir la valeur de l'argent, allez en demander à emprunter, car qui cherche à emprunter cherche du chagrin*, » comme dit le pauvre Henri ; » & aussi fait de son côté celui qui prête à de telles gens, quand » il va le redemander.

» Le pauvre Henri donne encore de bons avis quand il dit : *Le goût frivole de la parure est une dangereuse folie. Avant de consulter votre fantaisie, il faut consulter votre bourse.* Et ailleurs, *la vanité est une mendiante aussi importune que l'indigence, & beaucoup plus effrontée.* » Quand vous avez acheté une belle » chose, il vous en faut acheter dix autres, afin d'assortir tout » votre ajustement ; mais, dit le pauvre Henri, » *il est plus aisé de résister à la premiere tentation que de satisfaire toutes les suivantes*, » & il n'est pas moins fou au pauvre de contrefaire le » riche, qu'à la grenouille de s'enfler pour égaler le bœuf » ; *de grands vaisseaux peuvent hasarder davantage, mais de petites barques ne doivent que côtoyer le rivage.* » C'est pourtant une » folie dont on est bientôt puni, car, comme dit le pauvre Henri, » *l'orgueil qui dîne de la vanité, soupe du mépris*, & ailleurs : *l'orgueil a déjeûné avec l'abondance, dîné avec la pauvreté, & soupé avec l'infamie.* » Et après tout, à quoi sert ce faste pour lequel

» il y a tant à risquer, & tant à souffrir? il ne peut ni procurer la » santé, ni soulager les infirmités, il n'augmente point le mérite » personnel, il excite l'envie, il précipite dans l'infortune.

» Mais qu'elle folie de s'endetter pour des superfluités de ce » genre? on nous offre aux termes de l'affiche de cette vente six » mois de crédit; & peut-être cela a-t-il attiré ici plusieurs d'en- » tre nous, parce que tel qui n'auroit pu ramasser d'argent comp- » tant espere se faire brave sans cela. Mais hélas! songez que » quand vous contractez des dettes, vous donnez à un autre des » droits sur votre liberté. Si vous ne pouvez payer à tems, vous » rougirez en voyant votre créancier, vous tremblerez en lui » parlant, vous tâcherez de l'amuser par de pauvres & pitoya- » bles excuses, & vous en viendrez par degrés à perdre toute » bonne-foi & toute pudeur, & à vous avilir par de bas & gros- » siers mensonges; car » *mentir est le second dégré du vice, s'endetter est le premier*, » comme dit le pauvre Henri. Ou comme il » dit ailleurs » : *les dettes portent les mensonges en croupe*, » tan- » dis qu'un franc Anglois ne doit rougir ni trembler de voir ou » de parler à aucun homme vivant. Mais la pauvreté ne manque » guéres d'abattre le courage & la vertu de l'homme ». *Il n'est pas aisé à un sac vuide de se tenir debout*, » comme dit le pauvre » Henri.

» Que penseriez-vous d'un Prince, ou d'un Gouvernement qui » publieroit un édit pour vous défendre de vous habiller comme » tous les honnêtes gens, sous peine de prison? Ne diriez-vous » pas que vous êtes libres, que vous avez droit de vous habiller » comme il vous plaît, qu'un tel édit seroit une infraction de vos » priviléges, qu'un tel Gouvernement seroit tyrannique? & ce- » pendant vous travaillez à vous réduire sous cette tyrannie, » lorsque vous contractez des dettes pour cette même parure! » votre créancier est autorisé à vous priver de votre liberté quand

» il voudra, en vous faisant renfermer dans une prison, & vous » y tenant le reste de vos jours, si vous n'êtes pas en état de le » payer. Quand vous avez conclu votre marché, vous ne son» giez peut-être gueres au payement; *mais*, comme dit le pauvre » Henri », *les créanciers ont meilleure mémoire que les débiteurs; les créanciers sont des gens superstitieux, grands observateurs des tems & des échéances.* » Le jour se leve avant que vous soyez » éveillé, & la demande est faite, avant que vous soyez préparé » à y satisfaire; ou, si votre dette ne vous sort point de l'esprit, le » terme qui paroissoit d'abord si long, paroîtra bien court lorsque » vous en approcherez; le tems vous semblera avoir mis des ailes » à ses talons aussi-bien qu'à son dos ». *Le carême est bien court pour ceux qui doivent de l'argent à Pâques.* » Actuellement peut» être que vous vous trouvez dans une position gracieuse, & que » vous pouvez faire quelque petite folie sans conséquence; mais » *œconomisez tant que vous le pouvez pour la vieillesse & pour le besoin; le soleil du matin ne durera pas toute la journée.* » Votre » gain peut-être passager, & incertain; mais tant que vous vivrez, » votre dépense sera constante & indispensable; or » *il est plus aisé de bâtir deux cheminées que d'entretenir toujours du feu dans une*, comme dit le pauvre Henri: *il vaut donc mieux se coucher sans souper que de se relever avec des dettes. Gagner ce qu'on peut, & garder ce qu'on gagne, c'est la vraie pierre philosophale qui change le plomb en or.* » Quand vous aurez trouvé cette pré» cieuse pierre, je suis sûr que vous ne vous plaindrez plus » tant des malheurs du tems & de la difficulté de payer les » taxes.

» Mes amis, cette doctrine est la raison & la sagesse même; » mais après tout, ne comptez pas trop sur votre propre travail, » votre frugalité, votre prudence, quoique ce soient des choses » excellentes; car tout cela peut être déconcerté, si Dieu n'y

» donne sa Bénédiction (*): demandez donc humblement qu'il » lui plaise de vous bénir; & pour lui plaire, ne manquez pas de » charité envers ceux qui paroissent en avoir un besoin actuel; » mais consolez-les, & les assistez. Souvenez-vous, & faites-les » souvenir que Job souffrit, & qu'il fut ensuite heureux.

» Maintenant donc, pour conclure » : *l'expérience tient une école qui est bien chere, mais c'est la seule où les fous s'instruisent,* » comme dit le pauvre Henri; & encore ne s'y instruisent-ils » guéres; car » *véritablement on peut donner un bon conseil, mais on ne sçauroit donner une bonne conduite :* » cependant retenez- » bien ceci » : *ceux qui ne sçauroient être conseillés, ne sçauroient être aidés;* » & encore ceci : » *si vous ne voulez pas entendre raison, vous vous en mordrez sûrement les pouces,* » comme dit » le pauvre Henri. »

Le Vieillard finit là sa harangue. Le peuple l'écouta & approuva sa doctrine, & pratiqua sur le champ tout le contraire, comme cela se fait au sortir d'un sermon ordinaire; car la vente s'ouvrit, & on commença à enchérir follement les uns sur les autres.

Je trouvai que le Bon-homme avoit étudié à fonds mes Almanachs, & qu'il avoit mis en ordre tout ce que j'ai répandu sur ces articles durant le cours de 25 années. Les citations fréquentes qu'il a faites de moi ont pû ennuyer tout le reste de ses auditeurs; mais ma vanité en a été extrêmement flattée, quoique je sache très-bien qu'il ne m'appartient pas la dixieme partie de la sagesse qu'il m'a attribuée, & que je n'ai fait que glaner dans les fastes de tous les siécles & de toutes les nations. Quoi qu'il en soit, j'ai résolu de faire mon profit de sa répétition; & quoique j'eusse d'abord intention d'acheter de quoi me faire un habit neuf,

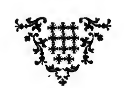
(*) *Dieu sur tout*, comme dit Mathieu Laensberg.

je m'en retournai bien déterminé à porter encore quelque tems mon vieux. Ami Lecteur, si vous voulez en faire autant, il n'y a pas moins à gagner pour vous que pour moi.

Je suis constamment tout à votre service,

HENRI SAUNDERS (*).

(*) *On ne doute point que M. Franklin ne soit l'Auteur de cette piece, qui n'a pas peu contribué & à la généreuse résolution que prirent peu de tems après tous les habitans des Colonies, de ne tirer aucune marchandise des manufactures d'Angleterre jusqu'à ce que le Parlement eût révoqué les actes qui leur faisoient de la peine, & conséquemment à la révocation de ces actes, qu'un concert si unanime & si persévérant de la part des Colonies extorqua en quelque sorte à la Métropole.*



LETTRE PREMIERE.

DE B. FRANKLIN,

Au Docteur Lining, à Charles-Town, dans la Caroline Méridionale.

Sur le rafraîchissement produit par l'évaporation des liqueurs.

De la Nouvelle York, le 14 Avril 1757.

Monsieur,

Il y a longtems que je n'ai eu le plaisir de recevoir de vos lettres; aussi faut-il avouer que les troubles de notre Patrie, & l'embarras des affaires où je me suis trouvé engagé à cette occasion, m'ont tellement fait négliger mes correspondances, que je n'ai pas droit d'attendre beaucoup d'exactitude des autres.

Mais étant sur le point de m'embarquer pour l'Angleterre, je ne sçaurois quitter ce continent sans vous présenter mes respects, & en même-tems prendre la liberté de procurer votre connoissance au Colonel Henri Bouquet, homme de mérite & éclairé, qui m'a fait le plaisir de se charger de cette lettre pour vous, & dont je suis persuadé que la conversation ne pourra que vous être agréable.

Le Professeur Simpson, de Glascow, me communiqua dernierement quelques expériences curieuses d'un Physicien de sa connoissance, qui démontrent qu'on peut produire par le moyen de l'évaporation un degré de froid extraordinaire, même jusqu'à la glace. Je n'ai eu le loisir de répeter & d'examiner qu'une seule de ces expériences, qui est la premiere & la plus aisée de toutes; la voici; — Humectez la boule d'un thermometre avec une plume

trempée dans de l'esprit de vin, qui ait été gardé dans la même chambre, afin qu'il soit au même degré de chaud, ou de froid. Le mercure baisse aussi-tôt de 3 ou 4 degrés, & si vous voulez qu'il baisse plus vîte, vous n'avez qu'à souffler sur la boule du thermometre avec un soufflet, pour accélérer l'évaporation de l'esprit de vin; lorsque le mercure a baissé ainsi, recommencez à mouiller & à souffler, vous le ferez descendre plus bas encore. Il me semble que je n'ai pu le faire descendre que de 5 ou 6 degrés au-dessous du terme où il étoit naturellement arrêté, qui étoit alors à 60. Mais on dit qu'en plaçant un vase plein d'eau dans un autre un peu plus grand, contenant de l'esprit de vin, de maniere que le vase d'eau soit entierement plongé dans l'esprit de vin, & plaçant l'un & l'autre sous le récipient d'une machine pneumatique, si l'on pompe entierement l'air, l'esprit de vin, en s'évavorant, laisse un tel degré de froid que l'eau en est glacée, quoique le thermometre à l'air libre soit à plusieurs degrés au-dessus du point de la congelation.

Je ne sçais comment on doit expliquer ce phénomene; mais j'en prens occasion pour vous proposer quelques idées décousues sur le chaud & le froid, qui m'ont longtems roulé dans la tête, & que je n'avois point encore mises en ordre.

En supposant, comme chose convenue, que le feu commun est, aussi bien que le feu électrique, un fluide capable de pénétrer au travers des autres corps, & tendant à l'équilibre, j'imagine qu'il y a des corps naturellement plus propres que d'autres pour servir de conducteurs à ce fluide, & qu'en général ceux qui sont les meilleurs conducteurs du fluide électrique sont également les meilleurs conducteurs de celui-ci.

Ainsi un corps qui est un bon conducteur du feu le reçoit promptement dans sa substance, & l'y répand universellement dans toutes ses parties, comme cela arrive aux métaux & à l'eau; & si on approche l'un de l'autre jusqu'à se toucher deux corps

également bons conducteurs, dont l'un soit échauffé & l'autre dans son état naturel, le corps qui a le plus de feu en communique aussi-tôt à celui qui en a le moins, & celui-ci en reçoit bientôt autant qu'il est nécessaire pour établir l'équilibre entre l'un & l'autre.

Ainsi, prenez entre vos doigts une piece d'argent d'une main, & de l'autre un morceau de bois de la même forme & de la même grandeur, & présentez l'un & l'autre en même-tems à la flamme d'une chandelle, vous serez beaucoup plutôt obligé de jetter l'argent que le bois, parce qu'il conduit plus promptement la chaleur de la chandelle à votre chair. Ainsi une caffetiere d'argent, qui auroit un manche du même métal, conduiroit la chaleur de l'eau à la main, & on ne pourroit pas s'en servir sans se brûler, voilà pourquoi on adapte à cette caffetiere d'argent un manche de bois, qui n'est pas aussi bon conducteur que le métal. Mais une caffetiere de porcelaine, ou de grès, peut avoir son manche de la même matiere, parce qu'elle approche de la nature du verre, qui n'est pas un bon conducteur de la chaleur. Ainsi encore un air humide & nébuleux rend un homme plus sensible au froid, ou le rafraichit plus qu'un air sec, quoique plus froid, parce qu'un air chargé d'humidité est plus propre à recevoir & à retirer la chaleur de son corps.

Ce fluide (igné) entrant dans les corps en grande quantité, commence par les dilater, en écartant un peu leurs parties; ensuite en séparant de plus en plus ces mêmes parties, il réduit les solides en un état de fluidité; & à la longue il dissipe leurs parties en l'air. Enlevez ce fluide au plomb fondu, ou à l'eau, leurs parties se rejoignent, celles du plomb reforment une masse solide, celles de l'eau forment de la glace; & ce changement est plus prompt, si on y employe de bons conducteurs. Ainsi prenez (comme j'ai fait) une plaque de plomb de quatre pouces de longueur sur un pouce d'épaisseur, prenez aussi trois petites planches de bois

bois des mêmes dimenſions; diſpoſez ces quatre pieces (comme dans la figure 1ᵉ. Pl. VII.) ſur une table unie, & les y arrêtez de façon qu'elles ne puiſſent pas facilement ſe ſéparer, ni ſe déranger, & verſez dans la cavité qu'elles forment par leur réunion autant de plomb fondu qu'elle en peut contenir; vous verrez ce plomb fondu ſe congeler, & prendre de la ſolidité du côté attenant la plaque de plomb, quelque tems avant qu'il ne ſe congéle & ne ſe remette en maſſe des autres côtés par où il touche les petites planches de bois; quoiqu'on ſoit fondé à croire qu'avant qu'on y eût verſé le plomb fondu, les quatre pieces qui formoient le contour de cette cavité avoient le même degré de chaud ou de froid, puiſqu'elles étoient expoſées au même air dans la même chambre. Vous obſerverez également que, comme la plaque de plomb a plus contribué à refroidir le plomb fondu que n'ont fait chacune des planches de bois, auſſi a-t-elle été elle-même plus échauffée par le plomb fondu.

Il y a dans tout corps humain vivant une certaine quantité de ce fluide que l'on appelle feu, qui lorſqu'il y eſt dans la proportion convenable, maintient les parties de la chair & du ſang à une juſte diſtance les unes des autres, & rend par ce moyen les chairs & les nerfs ſouples & le ſang propre à la circulation. Si une partie de cette portion convenable de feu eſt enlevée par le contact des corps extérieurs, comme l'air, l'eau, ou les métaux, les parties de notre peau ou de notre chair, qui en ſont privées par cet attouchement, commencent par ſe reſſerrer, & ſe rapprocher plus qu'il ne convient, & cauſent cette ſenſation que nous appellons du froid; & ſi le dépouillement de la chaleur naturelle eſt trop grand, le corps ſe roidit, le cours du ſang s'arrête, & la mort s'enſuit. D'un autre côté, ſi une trop grande quantité de ce même fluide eſt communiquée à nos chairs, les parties en ſont trop écartées, & on éprouve de la douleur, comme ſi elles étoient ſéparées avec la pointe d'une épingle,

ou d'une lancette ; nous appellons chaleur, brûlure, ou cuiſſon la ſenſation qu'occaſionne cette ſéparation cauſée par le feu. Mon petit pupitre, ſur lequel j'écris actuellement, & la ſerrure de ce pupitre, ſont expoſés à la même température d'air, & ont conſéquemment le même degré de chaud & de froid ; cependant ſi je poſe ſucceſſivement ma main ſur le bois & ſur le métal, je ſens celui ci beaucoup plus froid, non qu'il le ſoit réellement, mais parce qu'étant un meilleur conducteur, il a plus de facilité que le bois à enlever promptement & tirer à lui le feu qui étoit dans ma peau. En conſéquence, ſi je poſe une main en partie ſur la ſerrure & en partie ſur le bois, & qu'après l'y avoir laiſſée quelque tems je tâte avec mon autre main les deux parties de la premiere, je trouverai la partie qui portoit ſur le fer très-ſenſiblement plus froide au toucher que celle qui portoit ſur le bois.

Savoir comment un animal vivant aquert ſa quantité naturelle de ce fluide qu'on appelle feu, c'eſt une queſtion aſſez curieuſe. J'ai fait voir que quelques corps (tels que les métaux) ont la faculté de l'attirer plus fortement que d'autres, & j'ai quelquefois imaginé qu'un corps vivant pouvoit avoir la propriété de tirer ſoit de l'air, ſoit des autres corps extérieurs, la chaleur dont il avoit beſoin. C'eſt ainſi que les métaux battus, ou pliés à pluſieurs repriſes, s'échauffent dans la partie battue ou pliée. Mais lorſque je conſidere que l'air qui touche notre corps le rafraîchit, que cet air environnant eſt plutôt échauffé luimême par l'attouchement de notre corps ; qu'à chaque mouvement de la reſpiration, l'air entre plus frais, & emporte avec lui une partie de la chaleur du corps en reſſortant des poumons ; qu'il doit donc y avoir dans le corps vivant un fond productif de chaleur, ſans quoi l'animal deviendroit bientôt tout froid ; j'ai été plus porté à croire que les plantes, dans leur végétation, attirent le feu fluide, auſſi-bien que l'air fluide, qui ſe conſoli-

dant avec les autres matériaux dont elles sont formées, composent une grande partie de leur substance ; que lorsqu'elles viennent à être digérées & à subir dans nos vaisseaux une sorte de fermentation, une partie de ce feu, aussi-bien qu'une partie de cet air recouvre son état de fluide actif, & se répand dans le corps qui le digere & en fait la séparation ; qu'à mesure que le feu ainsi reproduit par digestion & séparation est enlevé de notre corps, sa place est remplie par des quantités nouvelles provenantes successivement de la même espece de séparation ; que tout ce qui accélere le mouvement des fluides dans un animal, rend cette séparation plus prompte, & reproduit plus de feu, tel est l'effet de l'exercice ; que tout le feu produit par le bois, & par les autres matieres combustibles que l'on brûle, y existoit auparavant dans un état solide, & est seulement découvert dans le tems de la séparation ; que certains fossiles, tels que le soufre, le charbon de terre, &c. contiennent une grande quantité de feu solide ; qu'il y a des corps dont toute la substance n'est presque que du feu solide ; & en un mot que tout ce qui s'échappe & se dissipe des corps que l'on brûle, excepté l'eau & la terre, n'est absolument que de l'air & du feu, qui faisoient partie de leur masse. — Ainsi j'imagine que la chaleur animale est le produit d'une sorte de fermentation dans les humeurs du corps, de la même maniere que la chaleur est produite dans les liqueurs préparées pour la distillation, où il se fait une séparation des parties spiritueuses d'avec les parties aqueuses & terrestres ; & c'est une chose remarquable que la liqueur dans la cucurbite du distillateur, lorsqu'elle est à son plus haut & plus juste point de fermentation, a précisément, à ce qu'on m'assure, le degré de chaleur naturel au corps humain ; c'est-à-dire, environ de 94 à 96 (*).

(*) Au thermometre de Fahrenheit.

Ainſi, comme on tient une chambre chaude en fourniſſant conſtamment des alimens combuſtibles à la cheminée, on tient de même un corps chaud en fourniſſant conſtamment des alimens comeſtibles à l'eſtomac; il faut ſeulement prendre garde que lorſqu'on fait peu d'exercice, la chaleur pourroit ſe diſſiper trop tôt; il faut donc dans ce cas, pour ſe défendre des effets du contact immédiat de l'air, employer en vêtemens & en couvertures des matieres qui ſoient de mauvais conducteurs de la chaleur, & qui par cette raiſon empêchent qu'elle ne ſoit communiquée à l'air au travers de leur ſubſtance. C'eſt en cela que conſiſte ce qu'on appelle chaleur dans la laine; & ce qui la fait préférer au linge, c'eſt que la laine n'eſt pas un ſi bon conducteur. C'eſt auſſi pourquoi toutes les ſubſtances qui ſervent de couvertures naturelles aux animaux, pour les tenir chauds, ſont de nature à retenir & à arrêter la chaleur naturelle dans le corps, parce que ce ſont de mauvais conducteurs, tels que la laine, le poil, les plumes, & la ſoie, qui a été donnée à un inſecte délicat pour paſſer ſon tems de criſe. Les vêtemens, ainſi conſidérés, n'échauffent pas un homme en lui fourniſſant de la chaleur, mais en empêchant une trop prompte diſſipation de la chaleur produite au-dedans de lui-même, & en lui donnant ainſi occaſion de s'y accumuler.

Il ſe préſente ici une autre queſtion curieuſe, que je vais eſſayer de diſcuter: ſavoir, d'où provient le degré de froid extraordinaire qui ſe fait ſentir tout-à-coup lorſqu'on mêle enſemble quelques liqueurs chymiques, ou ſeulement du ſel & de la neige, où la mixtion paroît plus froide que le plus froid des ingrédients? Je n'ai jamais vu faire de ces mixtures chymiques, mais j'ai ſouvent mêlé moi-même du ſel avec de la neige, & je me ſuis pleinement convaincu que la compoſition eſt beaucoup plus froide au toucher, & fait beaucoup plus deſcendre le mercure du thermometre que ne feroit l'un ou l'autre de ſes ingrédients

séparément. Je suppose, avec tous les Physiciens, que le froid n'est autre chose que l'absence de la chaleur, ou du feu. Si donc la quantité de feu naturellement contenue, ou répandue dans la neige, ou dans le sel, en a été chassée par l'union des deux matieres, elle a dû être chassée, ou au travers de l'air, ou au travers du vase qui les contenoit. Si elle est chassée au travers de l'air, elle doit échauffer l'air, & un thermometre tenu au-dessus de la mixtion sans y toucher, doit marquer, la chaleur par l'élévation du mercure, comme il ne manque jamais de faire dans un air chaud. C'est une expérience que j'avoue n'avoir pas essayée; mais je conjecture que la chaleur doit plutôt être chassée au travers du vaisseau, surtout si c'est un vaisseau de métal, parce qu'il est meilleur conducteur que l'air; il semble conséquemment qu'on devroit trouver le bassin plus chaud après ce mélange. Mais au contraire le vaisseau se réfroidit, & même l'eau dans laquelle le vaisseau est ordinairement placé pour l'expérience, se gele dans le bassin, & forme une glace dure.

Je ne sais donc comment rendre raison de cela, à moins que de supposer que le corps mixte est un meilleur conducteur de feu que chacun des ingrédients séparément, & qu'il en est comme de la serrure en comparaison du bois, c'est-à-dire que la mixtion a un pouvoir plus énergique d'attirer le feu, & l'attire en effet subitement des doigts, ou d'un thermometre qui y touche, du vaisseau qui la contient, & de l'eau qui touche les parois extérieures de ce vaisseau : ainsi les doigts éprouvent la sensation d'un froid excessif, parce qu'ils sont dépouillés d'une grande partie de leur feu naturel; le thermometre baisse, parce que le mercure perd une partie de son feu; le vaisseau devient plus froid au toucher, parce que son feu lui ayant été soutiré par la mixtion, il est plus disposé à en tirer & à en recevoir de la main; & enfin l'eau se convertit en glace, parce que son feu, qui lui donnoit la fluidité, lui a été

enlevé au travers du vaiſſeau. — On devoit s'attendre que l'acquiſition de tout ce feu attiré par la mixtion la rendroit plus chaude ; & effectivement la neige & le ſel ſe diſſolvent en même-tems dans l'eau, ſans la glacer.

Je ſuis, &c.

B. Franklin.



LETTRE II.

DE B. FRANKLIN,

Au Docteur Lining, à Charles-Town, dans la Caroline Méridionale.

Suite du même sujet, du rafraîchissement par l'évaporation.

De Londres, le 17 Juin 1758.

MON CHER MONSIEUR,

Je vous ai entretenu dans ma précédente lettre d'une expérience sur le refroidissement des corps par l'évaporation, & je vous ait dit qu'en mouillant le thermometre à plusieurs reprises avec des esprits vineux ordinaires, j'avois fait baisser le mercure de 5 ou 6 degrés. Etant dernierement à Cambridge, & parlant de cela dans la conversation avec le docteur Hadley, Professeur de Chymie en cette ville, il proposa de répéter ces expériences avec l'ether, au lieu d'esprit de vin ordinaire, parce que l'ether s'évapore beaucoup plus promptement. Nous entrâmes donc dans son cabinet, où il avoit de l'ether, & un thermometre. Ayant commencé par plonger la boule du thermometre dans l'ether, nous reconnûmes que l'ether étoit précisément à la même température que le thermometre, qui étoit alors à 65 degrés, parce qu'il n'occasionna aucune altération dans la hauteur de la petite colomne du mercure. Mais aussi-tôt que la boule du thermometre fut retirée de l'ether, & que celui dont elle étoit humectée commença à s'évaporer, le mercure baissa de plusieurs degrés. On recommença alors à mouiller la boule avec une plume trempée dans l'ether, & le mercure baissa de plus en plus. Nous continuâ-

mes cette opération, l'un de nous mouillant la boule, & une autre personne de la compagnie soufflant dessus avec un soufflet pour accélerer l'évaporation. Le mercure continua toujours à baisser, jusqu'à ce qu'il fût descendu à 7 degrés, c'est-à-dire, de 25 degrés (*) au-dessous du point de la congelation, & nous arrêtâmes alors. — Aussi-tôt qu'il fut descendu au-dessous du point de la congelation, la boule commença à se couvrir d'une écorce mince de glace. Sçavoir si c'étoit de l'eau ramassée, soit de l'humidité de l'air, soit de notre respiration, & condensée par le froid de la boule du thermometre ; ou si la plume, lorsqu'on la trempoit dans l'ether, n'avoit pas pu pénétrer trop avant, & rapporter avec elle un peu de l'eau sur laquelle nageoit l'ether (**), c'est ce que je ne puis assurer; peut-être tout cela pouvoit-il y contribuer. La glace continua à augmenter jusqu'à la fin de notre expérience, où elle paroissoit de l'épaisseur d'environ un quart de pouce tout autour de la boule, avec une quantité de petites aiguilles qui pointoient en-dehors. On peut conclure de cette expérience, qu'il seroit possible de rafraîchir un homme jusqu'à la mort dans les jours chauds de l'été, en le faisant tenir dans un passage où souffleroit un vent gaillard, & en le mouillant fréquemment avec de l'ether, qui est un esprit beaucoup plus inflammable que l'eau de vie, ou l'esprit de vin ordinaire.

Il paroit que ce n'est que depuis quelques années que les Philosophes Européens ont reconnu dans la nature ce pouvoir de réfroidir les corps par le moyen de l'évaporation. Mais il y avoit

(*) Il s'enfuit de-là que le thermometre en question étoit celui de Fahrenheit, où le point de la congélation est à 32 degrés.

(**) Les Chymistes étoient dans l'usage de conserver l'éther nageant sur l'eau dans un flacon toujours rempli, comptant que l'éther étoit absolument immiscible avec l'eau; jusqu'à ce que M. le Comte de Lauraguais ait démontré que l'éther peut se mêler à l'eau dans une certaine proportion.

longtems

longtems que les Orientaux étoient familiarisés avec cette propriété. Un de mes amis m'a cité un passage des voyages de Bernier dans l'Indoustan, écrits il y a environ cent ans, qui fait mention comme d'une pratique commune, (lorsqu'on a à traverser des déserts arides dans ces climats brûlans,) de porter de l'eau dans des bouteilles enveloppées dans des draps de laine mouillés, & suspendues à côté du chameau, ou du chariot, du côté de l'ombre, mais à l'air libre; au moyen de quoi, à mesure que l'étoffe mouillée se séche, l'eau contenue dans les bouteilles se refroidit. Ils ont aussi une espece de pots de terre non-vernissée, qui laissent suinter l'eau peu à peu, comme par une filtration lente au travers de leurs pores, ce qui entretient leurs parois extérieures toujours un peu moites, malgré l'évaporation continuelle, qui donne une grande fraîcheur au vaisseau & à l'eau qui le contient. Il semble que nos marins ont eu aussi quelques notions de cette propriété; car je me rappelle qu'étant à la mer dans ma jeunesse, je remarquai un des matelots, qui la nuit, pendant un calme, mouilloit de tems en tems son doigt dans sa bouche, & l'élevoit ensuite à l'air, pour découvrir, disoit-il, s'il y avoit quelque mouvement dans l'air, & de quel côté il venoit, ce qu'il esperoit de reconnoitre en sentant un des côtés de son doigt rafraîchi tout-à-coup, & comptant que le vent ne tarderoit pas de venir de ce côté-là, ce qui me faisoit rire alors, comme d'une imagination chymérique.

Ne pourroit-on pas expliquer par le moyen de cette propriété plusieurs phénomenes auxquels on a fait peu d'attention, & dont on a encore moins rendu raison jusqu'ici? Un dimanche, dans le mois de juin 1750, qu'il faisoit très-chaud à Philadelphie, le thermometre étant à 100 degrés à l'ombre, j'étois assis dans ma chambre, à lire, ou écrire, sans faire aucun autre exercice, n'ayant sur moi d'autres vêtemens qu'une chemise & une paire de longs caleçons de toile, toutes les fenêtres ouvertes, & un vent

affez vif traverfant mon appartement, la fueur couloit de deffus mes mains, & ma chemife fe trouvoit en peu de tems fi mouillée que j'étois obligé de m'en faire apporter de féches pour en changer très-fouvent. Dans cette fituation, on pourroit croire que la chaleur naturelle du corps humain, qui eft de 96 degrés, ajoutée à la chaleur de l'air, qui étoit alors de 100 degrés, produiroient par leur réunion un degré de chaleur beaucoup plus confidérable dans le corps ; mais le fait eft que mon corps ne devint jamais auffi chaud que l'air environnant, ou que les corps inanimés expofés au même air. Car je me rappelle bien que mon pupitre, lorfque je pofois mon bras deffus, ma chaife, lorfque je m'y affeyois, & une chemife féche fortant d'un tiroir, lorfque je la mettois, me paroiffoient exceffivement chauds, comme fi on les avoit fait chauffer devant le feu. Et je préfume qu'un corps mort auroit acquis la température actuelle de l'air, tandis qu'un corps vivant étoit tenu plus fraîchement par fa fueur continuelle, & l'évaporation de cette fueur. Ne feroit-ce pas auffi la raifon pourquoi nos moiffonneurs de Penfylvanie travaillant en pleine campagne, expofés à l'ardeur d'un foleil vif & ardent, dans le tems de notre moiffon (*), fe trouvent capables de foutenir ce travail fans être fort incommodés de la chaleur, tant qu'ils continuent à fuer, & qu'ils fourniffent matiere à entretenir cette fueur, en buvant fréquemment d'une liqueur légere & très-évaporable, faite d'un mêlange d'eau & de rum. Mais fi la fueur s'arrête, ils fuccombent, & quelquefois meurent fubitement, à moins qu'ils ne rétabliffent bientôt la fueur, en buvant de cette liqueur, ou, ce que la plupart préférent en pareil cas, d'une forte de ponche

(*) La Penfylvanie eft environ à 40 degrés de latitude, & partant le foleil y eft d'environ 12 degrés plus élevé, & conféquemment beaucoup plus chaud qu'en Angleterre. La moiffon s'y fait à la fin de Juin, ou au commencement de Juillet, qui eft à peu près le tems de la plus grande élévation du foleil.

chaud, composé d'un mêlange d'eau, de miel & d'une proportion considérable de vinaigre? — N'est-il pas probable à l'égard des Négres que c'est une évaporation plus prompte de la matiere de la transpiration par leur peau & par leurs poumons, qui en les rafraîchissant davantage, les met en état de supporter mieux que les Blancs la chaleur du soleil? (si le fait est vrai, comme on le dit; car c'est sur cela que l'on fonde la prétendue nécessité d'avoir des négres, plutôt que des blancs, pour travailler aux champs dans les Indes Occidentales,) quoique autrement la couleur de leur peau dût les rendre plus sensibles à la chaleur du soleil, puisque un habit noir s'échauffe au soleil beaucoup plus promptement & davantage qu'un habit blanc. Je suis persuadé, d'après plusieurs observations que j'ai été à portée de faire, qu'ils ne supportent pas si bien le froid de l'hiver que les blancs, qu'ils périroient à un degré moindre de froid, & qu'ils sont plus sujets à avoir des membres gelés; tout cela ne proviendroit-il pas de la même cause? — La terre ne s'échaufferoit-elle pas beaucoup plus qu'elle ne fait au soleil brûlant de l'été, si l'évaporation continuelle de sa surface, qui est d'autant plus grande que le soleil a plus d'ardeur, & qui tend à la rafraîchir, ne balançoit pas jusqu'à un certain point les effets des rayons plus enflammés du soleil? — N'est-ce pas l'évaporation continuelle de la surface de chaque feuille qui fait que les arbres, quoique toujours frappés du soleil, sont, aussi-bien que leur feuillage même, constamment frais au toucher, ou au moins beaucoup plus frais qu'ils ne le seroient sans cela? — Ne seroit-ce pas aussi pour cela qu'en s'éventant lorsqu'il fait chaud, on se rafraîchit réellement, quoique l'air que l'éventail envoye au visage soit chaud lui-même, parce que l'atmosphere qui environne & touche immédiatement nos corps, étant imbue d'une aussi grande quantité de vapeurs transpirées qu'elle est capable d'en contenir, n'en reçoit pas davantage, & l'évaporation est conséquemment arrêtée & retardée, jusqu'à ce

que nous ayons chassé cette premiere couche de l'atmosphere ; & ramené à sa place un air plus frais, qui se chargeant de nouvelles vapeurs favorise & accroisse ainsi l'évaporation ? Il est certain qu'il ne suffit pas de souffler de l'air sur un corps sec, pour le refroidir, comme il est aisé de s'en convaincre en soufflant avec un soufflet sur la boule séche d'un thermometre ; car cela ne fera point baisser le mercure ; s'il avoit quelque mouvement à faire, ce seroit plutôt de monter, étant échauffé par le frottement de l'air sur la surface extérieure du verre. — A ces questions de spéculation, je n'ajouterai qu'une seule observation de pratique ; c'est que dans le cas d'une inflammation douloureuse, provenante ou de brûlure, ou d'autres causes semblables, toutes les fois que l'on juge à propos de l'alléger en rafraîchissant les chairs, on procure plus sûrement la fraîcheur requise, & elle dure plus longtems, si l'on trempe des linges dans de l'esprit de vin, pour les appliquer sur la partie enflammée, que si on les trempoit dans de l'eau simple ; parce que l'eau, quoique froide lorsqu'on l'applique, est bientôt échauffée par le contact de la chair, attendu qu'elle ne s'évapore pas assez promptement ; au lieu que les linges trempés dans l'esprit de vin se tiennent froids tant qu'il reste de l'esprit de vin pour entretenir l'évaporation, les parties d'esprit de vin s'envolant à mesure qu'elles sont échauffées, & enlevant de la chaleur avec elles.

Je suis, &c.

B. FRANKLIN.



RÉFLEXIONS DU TRADUCTEUR.

Comme les liqueurs, qui s'évaporent, produisent du froid, celles qui attirent l'humidité de l'air produisent de la chaleur; c'est au moins ce qui paroît bien manifeste dans quelques expériences, par exemple, si l'on mouille la boule d'un thermometre avec de bon esprit de nitre, de l'huile de vitriol, &c. Il seroit à desirer que quelque habile Physicien voulût suivre ces expériences, & en faire des applications utiles, comme M. Franklin a sû si bien faire à l'égard des précédentes.



LETTRE II.

DE B. FRANKLIN,

A M. PRINGLE.

SUR les différentes Couches de terre.

De Londres (Craven-Street) 6 Janvier 1758.

MONSIEUR,

JE vous renvoye le Mémoire de M. Mitchell (*) ſur les couches de terre, & vous en remercie. La lecture de ce mémoire, & l'inſpection des figures qui l'accompagnent, m'a réconcilié avec ces convulſions que tous les Naturaliſtes s'accordent à dire que notre globe a éprouvées. Si les différentes couches de glaiſe, de gravier, de marbre, de charbon de terre, de pierre à chaux, de ſable, de minéraux, &c. avoient continué à demeurer poſées parallelement l'une ſur l'autre, comme il eſt à préſumer qu'elles l'étoient avant ces convulſions, nous n'aurions eu l'uſage que de quelques-unes des couches ſupérieures, les autres giſant trop profondément pour pouvoir y atteindre qu'avec beaucoup de difficulté; mais l'écorce de la terre s'étant rompue, & ſes fragmens ayant été jettés dans cette poſition oblique, les bouts déſunis d'un grand nombre de couches de différentes eſpeces ſe ſont fait jour, & nous ont préſenté & mis à notre portée une grande variété de matériaux utiles, qui ſans cela ſeroient demeurés éternellement cachés à nos yeux. Ainſi ce qui a été regardé communément comme des déſaſtres eſſuyés par cette partie de

(*) Le Mémoire de M. Mitchell a été imprimé depuis, dans les Tranſactions Philoſophiques, où on peut le voir, n°.....

l'Univers, n'étoit réellement qu'une préparation utile, ou un moyen de rendre la terre plus propre à notre usage, & plus capable de fournir aux hommes une habitation commode & gracieuse.

Je suis, avec beaucoup d'estime, &c.

B. FRANKLIN.

EXTRAIT D'UNE LETTRE
DE M. FRANKLIN,
AU TRADUCTEUR.

..... Je suis persuadé, comme vous, que le charbon de terre est d'origine végétale, & qu'il a été formé vers la surface de la terre; mais comme de précédentes convulsions l'avoient enterré fort avant en plusieurs endroits, & recouvert de plusieurs couches fort épaisses, nous avons obligation aux convulsions suivantes d'avoir remis sous nos yeux les extrêmités des lits de charbon, afin de nous mettre à portée d'y fouiller. Je visitai l'été dernier une grande mine de charbon de terre à Whitehaven dans le Cumberland; & en suivant la veine, & descendant peu-à-peu vers la mer, je parvins jusqu'au-dessous de l'océan, où le niveau de sa surface étoit à plus de 800 brasses au-dessus de ma tête; & les mineurs m'assurerent que leurs ouvrages s'avançoient jusqu'à quelques milles au-delà, en descendant toujours par degrés au-dessous de la mer. La pierre d'ardoise qui forme le toit de la mine de charbon, est empreinte en plusieurs endroits de feuilles & de branches de fougeres, qui croissoient sans doute à la surface, lorsque l'ardoise étoit encore dans un état de sable sur les bords de la mer. Ainsi il paroît que ce charbon a souffert un affaissement prodigieux....

LETTRE
DE B. FRANKLIN,
A J. BAUDOIN, Ecuyer, à Boſton, dans la Nouvelle Angleterre,

SUR l'uſage des Cheminées, tant en été qu'en hiver.

De Londres, le 2 Décembre 1758.

MON CHER MONSIEUR,

J'AI fait exécuter ici une invention ſimple & facile, qui me rouloit depuis longtems dans la tête, pour tenir les chambres plus chaudes qu'elles ne le ſont communément dans les grands froids, & avec moins de feu. On retreſſit l'ouverture de la cheminée avec un ouvrage en brique revêtu d'un placage de marbre, juſqu'à environ deux pieds entre les jambages, & on rabaiſſe le manteau de la même maniere juſqu'à environ 3 pieds de diſtance de l'âtre. — On place un chaſſis de fer au niveau du deſſous du manteau, en s'étendant juſqu'à la plaque du contre-cœur de la cheminée; de ſorte qu'une plaque du même métal puiſſe gliſſer horiſontalement en arriere & en avant dans les rainures pratiquées de côté & d'autre du chaſſis. Cette plaque eſt préciſément de largeur à remplir tout l'eſpace, & à boucher entiérement la cheminée, lorſqu'on la fait couler juſqu'au fond, comme il convient de faire, lorſqu'il n'y a point de feu. En la retirant un peu, pour laiſſer un eſpace d'environ 2 pouces entre ſon bord le plus enfoncé, & le contre-cœur, cet eſpace ſuffit pour donner paſſage à la fumée, au moyen de quoi la plus grande partie du tuyau étant bouchée par le reſte de la plaque, la ſortie de l'air chaud de la chambre par le haut de la cheminée eſt ralentie,

ralentie, & conféquemment cela empêche qu'il n'entre beaucoup d'air froid par tous les trous & les fentes, pour le remplacer.

On peut rendre cet effet fenfible par trois moyens; 1°. Lorfque le feu eft fort animé dans un tems froid, le murmure, ou le fifflement produit par le vent, qui fe gliffe dans la chambre par toutes les fentes lorfque la cheminée eft ouverte à l'ordinaire, ceffe auffitôt qu'on fait gliffer la plaque à la diftance convenable; 2°. ayant ouvert la porte de la chambre d'environ un demi pouce, & tenant votre main contre l'ouverture, près du haut de la porte, vous fentez l'air froid qui, en entrant, frappe votre main, mais affez foiblement fi la plaque eft en place: qu'alors une autre perfonne retire tout-à-coup la plaque, pour laiffer l'air de la chambre monter par la cheminée, comme il fait librement quand une cheminée eft ouverte, & vous fentirez immédiatement un torrent d'air froid qui entre brufquement; 3°. fi on pofe quelque chofe derriere la porte, qui fuffife précifément, tant que la plaque eft en place, pour tenir cette porte à peu près fermée, en réfiftant à la preffion de l'air qui pouffe pour l'ouvrir: dans cet état des chofes, fi l'on retire la plaque, la porte fera forcée de s'ouvrir par le furcroît de la preffion de l'air froid du dehors, qui entrera avec précipitation, pour remplir la place de l'air chaud qui fort actuellement de la chambre par le haut de la cheminée.

Dans nos cheminées tout ouvertes à l'ordinaire, la moitié du feu fe diffipe, fans que l'on en profite, l'air qu'il a échauffé étant auffi-tôt chaffé au-dehors. Plufieurs perfonnes de ma connoiffance, ayant vû dans ma chambre cette machine fimple, en ont fait faire chez eux fur fon modele, & il eft vraifemblable qu'elle deviendra bientôt affez commune. Je vous en fais cette defcription détaillée, parce que je compte qu'elle pourroit être utile à Bofton, où le bois à brûler eft ordinairement cher.

A PROPOS de cheminées, je me rappelle une de leurs propriétés, que j'ai eu autrefois occasion d'observer, & à laquelle je ne me rappelle pas que personne ait fait attention. C'est que dans l'été, lorsqu'on ne fait point de feu dans les cheminées, il y a néanmoins un courant régulier d'air, qui y monte continuellement depuis environ 5 à 6 heures du soir, jusques vers 8 à 9 heures du matin, où ce courant commence à s'affoiblir & à balancer quelque peu pendant environ une demi-heure, après quoi il se met à descendre avec la même force, & continue dans cette nouvelle direction jusques vers 5 heures du soir, où il s'affoiblit de nouveau & balance de même, tantôt montant un peu, & tantôt redescendant pareillement un peu, pendant l'espace d'une demi-heure environ, après quoi il se rétablit un courant constant de bas en haut, qui se maintient toute la nuit, jusques vers 8 ou 9 heures du matin suivant. Les heures varient un peu, suivant que les jours s'allongent ou se raccourcissent, & un changement de tems subit les fait quelquefois varier aussi : comme si après de grandes chaleurs d'une longue durée, le tems commence à se rafraîchir dans l'après-midi, tandis que l'air a son cours du haut en bas de la cheminée, dans cette circonstance le courant changera de meilleure heure qu'à l'ordinaire, &c.

Il me semble qu'on pourroit tirer quelque parti de cette propriété des cheminées, & faire mentir par la suite l'ancien proverbe, qui dit, *inutile comme une cheminée en été.* Si l'on ferme l'ouverture du devant de la cheminée, depuis le manteau jusqu'à l'âtre, avec un leger chassis mobile, (ou même avec deux, en maniere de porte à deux battans,) & qu'on le couvre d'un canevas, pour laisser passer l'air, & arrêter les mouches; & si on place une autre espece de chassis au-dedans du foyer, avec des crochets, pour y suspendre des pieces de viande, des volailles, &c. bien enveloppées de linges mouillés en 3 ou 4 doubles, ayant soin d'entretenir l'humidité de ces linges, en les arrosant tous

les jours, la viande sera tellement rafraîchie par l'évaporation continuellement entretenue au moyen du passage de l'air, qu'on pourra la conserver une semaine entiere & davantage, même dans les plus grandes chaleurs. On pourroit également maintenir frais du beurre & du lait dans des vaisseaux, ou des bouteilles couvertes de linges mouillés. Il seroit à propos de mettre sous le chassis un baquet, ou une grande terrine, pour recevoir l'eau qui dégoutteroit des linges mouillés. Je pense aussi que l'on pourroit, par le moyen des ailes d'une espece de moulin, ou de tourne-broche, appliquer cette propriété des cheminées à quelques usages méchaniques, où l'on n'auroit besoin que d'une force très-médiocre, mais assez constante.

Si vous voulez sçavoir mon sentiment sur la cause de ces variations du courant de l'air dans les cheminées, le voici en peu de mots. Pendant l'été, il y a généralement parlant une grande différence par rapport à la chaleur de l'air à midi & à minuit, & conséquemment une semblable différence par rapport à sa pesanteur spécifique, puisque plus l'air est échauffé, plus il est raréfié. Le tuyau d'une cheminée étant entouré presqu'entierement par le reste de la maison, est en grande partie à l'abri de l'action directe des rayons du soleil pendant le jour, & de la fraîcheur de l'air pendant la nuit; il conserve donc une température moyenne entre la chaleur des jours & la fraîcheur des nuits, & il communique cette même température à l'air qu'il contient. Lorsque l'air extérieur est plus froid que celui qui est dans le tuyau de la cheminée, il doit le forcer par son excès de pesanteur à monter, & à sortir par le haut. L'air d'en bas qui le remplace, étant échauffé à son tour par la chaleur du tuyau, est également poussé par l'air plus froid & plus pesant des couches inférieures; & ainsi le courant continue jusqu'au lendemain, où le soleil, à mesure qu'il s'éleve, change par degrés l'état de l'air extérieur, le rend d'abord aussi chaud que celui du tuyau de la cheminée, (& c'est

alors que le courant commence à vaciller), & bientôt après le rend même plus chaud. Alors le tuyau étant plus froid que l'air qui y entre, le rafraîchit, le rend plus pesant que l'air extérieur, & conséquemment le fait descendre ; & celui qui le remplace d'en haut étant refroidi à son tour, le courant descendant continue jusques vers le soir, qu'il balance de nouveau, & change de direction, à cause du changement de la chaleur de l'air du dehors, tandis que celui du tuyau qui l'avoisine se maintient toujours à peu-près dans la même température moyenne.

Sur ce principe, si on bâtissoit une maison derriere *Beacon-hill* (*), & qu'on ménageât un conduit horisontal de l'une de ses portes à la montagne, où on le fit aboutir à un puits creusé perpendiculairement sous le sommet de la montagne, il me paroit vraisemblable que ceux qui habiteroient cette maison auroient constamment pendant la chaleur du jour, dans le tems même le plus calme, un courant d'air aussi frais qu'ils le pourroient desirer qui traverseroit la maison ; & réciproquement pendant la nuit la plus tranquille, un semblable courant d'air, en sens inverse.

Je pense aussi que les mineurs pourroient tirer quelqu'avantage de cette propriété. Par exemple, lorsque leurs trouées, ou puits sont creusés perpendiculairement dans la terre, & qu'ils communiquent dans le fond par des galeries, ou des traverses horisontales, comme cela se pratique ordinairement, si l'on construisoit une cheminée de 30 ou 40 pieds de haut, sur un de ces puits, ou si proche qu'elle pût communiquer avec le haut du puits, tout autre air en étant exclus que celui qui monteroit, ou descendroit par le puits, on produiroit par ce moyen un changement d'air continuel dans les passages de traverse du fond de la mine, & ce renouvellement d'air préserveroit les ouvriers de ces vapeurs dont ils sont si souvent incommodés ; car il passeroit

(*) *Beacon-hill*, c'est-à-dire, la montagne du fanal.

presqu'incessamment de l'air frais, soit montant du puits dans la cheminée, soit descendant de la cheminée dans le puits.

Permettez-moi d'ajouter encore ici une observation ; c'est que si la partie du tuyau d'une cheminée qui s'éleve au-dessus du toit de la maison, est un peu longue, & qu'elle ait trois de ses côtés successivement exposés à la chaleur du soleil, sçavoir ceux qui sont exposés au levant, au midi, & au couchant, & que le côté tourné au nord soit défendu des vents froids du nord par les bâtimens attenans, il pourra souvent arriver qu'une telle cheminée soit si échauffée par le soleil qu'elle continue à tirer fortement de bas en haut pendant toutes les 24 heures, & peut-être pendant plusieurs jours de suite. Si on peint le dehors de cette cheminée en noir, l'effet en sera encore plus grand, & le courant plus fort.

Je suis, mon cher Monsieur,

Votre, &c.

B. FRANKLIN.



LETTRE II.

A M. P. FRANKLIN, à Newport.

Sur la Salure de la Mer.

De Londres, le 7 Mai 1760.

.... C'eſt, comme vous l'avez obſervé, l'opinion de plu-ſieurs grands Naturaliſtes que la mer n'eſt ſalée qu'à raiſon de la diſſolution du ſel minéral, ou ſel de roche, qui s'eſt trouvé à portée de ſes eaux. Mais cette opinion ſuppoſe comme conſtant que toute l'eau étoit originairement pure, de quoi nous n'avons aucune preuve. J'avoue que je ſuis porté à penſer différemment, & à croire plutôt que toute l'eau répandue ſur ce globe étoit originairement ſalée, & que tout ce que nous trouvons d'eau douce dans les fontaines & dans les rivieres, eſt le produit d'une diſtillation. Le ſoleil éleve de la mer les vapeurs qui forment des nuages & retombent en pluie ſur la terre; & les fontaines & les rivieres proviennent de ces pluies. — Quant au ſel de roche qu'on trouve dans des mines, j'imagine qu'au lieu de communiquer ſa ſalure à la mer, il eſt lui-même retiré de la mer, & qu'en conſéquence, la mer eſt plus fraîche aujourd'hui qu'elle n'étoit dans ſon origine. Ceci n'eſt qu'un autre réſultat de la diſtillation de la nature, & pourroit être effectué de différentes façons. La grande quantité de coquilles de mer, & d'os & de dents de poiſſons, que l'on trouve dans des terres fort élevées, prouve évidemment que la mer les a anciennement couvertes. Par conſéquent, il faut ou que la mer ait été plus élevée qu'elle n'eſt actuellement, & qu'elle ait découvert par ſon abaiſſement ces terres hautes; ou que celles-ci ayent été plus baſſes qu'elles ne ſont aujourd'hui, & qu'elles ayent été élevées au-deſſus de l'eau juſ-

qu'à leur hauteur actuelle par quelque grande force intérieure, dont il semble que nous ressentons encore quelques restes, lorsque des continents entiers sont ébranlés par des tremblemens de terre. Dans l'un ou l'autre cas, on peut supposer que de larges excavations, ou des vallées entre deux montagnes ont pu demeurer remplies des eaux de la mer, qui en s'évaporant, & ayant toutes leurs parties fluides emportées dans une suite d'années, ont pu laisser tout leur fond à sec, & couvert de sel; & qu'ensuite ce sel venant à être recouvert par de la terre éboulée des montagnes voisines, il a fallu fouiller profondément dans cette terre pour le découvrir. Or, comme on a reconnu par les effets qu'il y a de profondes cavernes pleines de feu sous la terre, & même sous la mer, s'il arrive que la mer pénetre dans quelques-unes de ces cavernes, il en doit résulter que l'eau s'évapore par leur chaleur, & passe au travers de quelques volcans, tandis que le sel demeure sur le lieu, & forme par degrés de grandes masses, qui s'accroissent continuellement. Ainsi une telle caverne peut se remplir à la longue, & le volcan qui y aboutit s'éteindre entiérement, comme on rapporte qu'il est arrivé à plusieurs; & les mineurs des âges subséquents, pénétrans dans cette caverne, y trouveront ce qu'on appelle une mine de sel. — Voilà de quelles rêveries je me suis amusé en visitant les mines de sel de Northwich avec mon fils. Je vous envoye un morceau du sel de roche, qu'il a tiré lui-même de la mine.....

Je suis, &c.

B. Franklin.

M. Baumé vient de proposer sur ce même objet, dans sa Chymie expérimentale & raisonnée, une opinion un peu différente, qui paroît également nouvelle & plausible. » Le sel marin, *dit-il*, » est trop abondant pour ne pas croire qu'il est une des substances

» que la nature forme continuellement. C'est dans la mer qu'elle » a principalement placé cette grande & belle fabrication. Ce » lac immense réunit dans son sein tous les matériaux des sels » dans l'état le plus favorable à leur combinaison. Il se forme » aussi du sel marin à la partie seche du globe. Mais ces amas » immenses de sel fossile, renfermés dans l'intérieur de la terre en » beaucoup d'endroits, n'ont certainement pas été formés dans » la partie seche du globe. Ils sont l'ouvrage de la mer, & ils ont » été arrangés par dépôts dans les tems que la mer habitoit ces » continens : tout l'atteste.... *Chym. exp. & rais. Tome III, page* » *512*. Mais c'est dans la mer où la nature travaille en pleine li- » berté à former la plus grande partie du sel marin qui existe : là, » elle peut diviser à son gré les substances composantes, & les » réduire à leurs molécules intégrantes, pour les mieux combi- » ner.... La nature travaille sans relâche dans la mer à rempla- » cer le sel qu'elle perd par ses déplacemens, & à entretenir ce » lac immense toujours au même degré de salure. L'excès du sel » que l'eau ne dissout point, est déposé dans le fond de son bas- » sin, & forme des mines de sel gemme disposées par couches, » que des générations futures découvriront lorsque la mer aban- » donnera les continens qu'elle occupe, comme nous découvrons » aujourd'hui les.... *page 514*.



LETTRE

LETTRE

DE B. FRANKLIN,

AU Révérend Pere BECCARIA, à Turin.

SUR l'Armonica.

De Londres, le 13 Juillet 1762.

MONSIEUR, MON TRÈS-RÉVÉREND,

JE m'étois flatté que j'aurois le plaisir de vous voir à Turin; mais comme il n'y a gueres d'apparence que cela se puisse, étant sur le point de retourner en Amérique, ma patrie, je suis réduit à prendre congé de vous par écrit, ainsi que de mes autres amis d'Europe, à qui je n'ai pas le tems de rendre visite.

Je vous remercie des termes honorables dans lesquels vous avez souvent parlé de moi dans vos lettres à M. Collinson, & autres; de la défense de mes opinions électriques dont vous vous êtes chargé avec tant de bonté, & que vous avez exécutée avec tant de succès; & du beau présent que vous m'avez fait de votre nouvel ouvrage, qui m'a procuré autant d'instruction que de plaisir. Je desirerois en revenche avoir à vous communiquer quelques nouvelles productions de ma part sur ce sujet, mais je ne l'ai point suivi depuis du tems; & je ne connois personne ici qui s'en occupe beaucoup actuellement.

Peut-être cependant ne serez-vous pas fâché, comme vous habitez un pays tout musical, que je vous rende compte d'un nouvel instrument ajouté ici depuis peu au grand nombre de ceux dont cette charmante science étoit déja en possession. Comme il semble convenir particulierement à la musique Ita-

lienne, & ſpécialement à celle du genre tendre & plaintif, je tâcherai de vous donner une telle deſcription de l'inſtrument & de la maniere de le conſtruire, que ſi vous, ou quelqu'un de vos amis avez envie de le faire, vous ſoyez en état de l'imiter ſans être obligés à toutes les peines & les dépenſes de quantité d'expériences que j'ai eu à faire pour l'amener à ſon état de perfection actuelle.

Vous avez ſûrement entendu le ſon doux que l'on tire d'un verre à boire, en faiſant gliſſer un doigt mouillé tout autour de ſon bord. Un certain M. Puckeridge, Irlandois, fut le premier qui s'aviſa de jouer des airs formés de ces tons. Il raſſembla un nombre de verres de grandeurs différentes, les arrêta les uns près des autres ſur une table, & les accorda en y verſant plus ou moins d'eau, ſelon que chaque note l'exigeoit. Il en tiroit les ſons, en faiſant gliſſer ſes doigts autour de leurs bords.... Il a été malheureuſement brûlé ici, avec ſon inſtrument, dans un incendie qui conſuma la maiſon où il demeuroit. M. E. Delaval, homme de beaucoup d'eſprit, & Membre de notre Société Royale, en fit un autre à ſon imitation, avec des verres mieux choiſis, & d'une forme plus avantageuſe; & c'eſt le premier que j'aye vu & entendu. Ayant été charmé de la douceur des ſons & des accords qu'il en tiroit, je deſirai ſeulement de voir les verres diſpoſés dans une forme plus convenable, & rapprochés dans un cercle plus reſſerré, afin d'y pouvoir faire entrer un plus grand nombre de tons, & le tout à la portée de la main d'une perſonne aſſiſe devant l'inſtrument; & après différens eſſais intermédiaires de formes plus & moins commodes, & de différentes épaiſſeurs de verres, j'en ſuis venu à bout de la maniere ſuivante.

Les verres ſont ſoufflés le plus approchant qu'il eſt poſſible de la forme d'un hémiſphere (*), ayant chacun un col, ou gouleau

(*) Voyez la figure. 2, Planche VII. La forme de plateau n'auroit

ouvert en ſon milieu. L'épaiſſeur du verre près du bord eſt environ de la dixieme partie d'un pouce, tout au plus; mais cette épaiſſeur augmente par degrés en s'approchant du col, qui dans les verres les plus larges eſt d'un pouce de profondeur, ſur un pouce & demi de largeur en dedans; ces dimenſions vont en diminuant à proportion de la diminution des verres mêmes, excepté que le col des plus petits ne doit pas avoir moins d'un demi-pouce de hauteur.

Le plus grand de tous les verres a 9 pouces de diametre, & le plus petit 3 pouces. Il y en a entre eux de 23 différentes grandeurs, entre leſquelles la différence des diametres eſt d'un quart de pouce.

Pour ſe faire un ſeul inſtrument, il faut faire ſouffler au moins 6 verres de chaque grandeur. De ce nombre on pourra probablement tirer 37 verres (ce qui ſuffit pour 3 octaves, avec tous les demi-tons) qui donneront chacun ou la note dont on a beſoin, ou un ton un peu plus aigu que cette note, & tous entrant aſſez bien l'un dans l'autre pour former une pyramide preſque réguliere du plus grand au plus petit.

Il eſt vrai qu'il n'y a pas 37 grandeurs, mais il arrive ſouvent que deux verres de la même grandeur donnent des tons qui different d'une note, ou d'une demi-note, à raiſon de la différence de leur épaiſſeur, & ceux-ci peuvent être placés l'un dans l'autre, ſans nuire ſenſiblement à la régularité de la figure pyramidale.

Les verres étant choiſis, & chacun marqué avec une pointe de diamant, de la note qu'il doit rendre, il faut les accorder, en diminuant l'épaiſſeur de ceux qui ſont trop aigus. Ce qui ſe fait en les égriſant tout autour du col vers le bord, à la largeur

---

pas convenu, ayant trop de roideur pour fournir les vibrations néceſſaires à une touche facile.

d'un ou deux pouces, ſuivant le beſoin ; en eſſayant le verre de moment en moment avec un claveſſin bien d'accord, afin de comparer le ton tiré du verre par le moyen de votre doigt avec la note requiſe, telle qu'elle eſt rendue par la corde du claveſſin. Lorſqu'on approche du point deſiré, il faut avoir grand ſoin d'eſſuyer le verre, à chaque fois qu'on en fait l'eſſai, pour qu'il ſoit bien net & bien ſec, parce que le ton eſt un peu plus grave quand le verre eſt humide que quand il eſt ſec ; & en l'égriſant très-peu d'une expérience à l'autre, on eſt ſûr de le mettre très-exactement au ton. Il eſt d'autant plus néceſſaire d'y apporter beaucoup d'exactitude que, ſi on le baiſſe au-deſſous du ton que l'on deſire, il n'y a plus moyen de le rendre plus aigu, qu'en emportant un peu du bord, ce qui demande enſuite un nouveau poli, & donne par conſéquent un embarras de plus.

Les verres étant ainſi accordés, il faut leur faire faire une boëte, avec un fuſeau pour les attacher deſſus. Ma boëte a environ 3 pieds de long, ſur 11 pouces de diametre en dedans, dans ſa partie la plus large, & 5 pouces dans ſa partie la plus étroite ; car elle va toujours en diminuant, pour s'ajuſter mieux à la figure conique de la rangée des verres. Cette boëte s'ouvre par le milieu de ſa hauteur, & la partie ſupérieure ſe retourne au moyen des charnieres placées ſur le derriere. Le fuſeau, qui eſt d'un fer très-dur, eſt couché horiſontalement d'un bout à l'autre de la boëte intérieurement, & exactement au milieu, & on le fait tourner ſur un pivot de cuivre à chaque bout. Il eſt rond, il a un pouce de diametre à ſon gros bout, & va toujours en diminuant juſqu'à ſon petit bout, où il ſe réduit à un quart de pouce. Une tige quarrée s'éleve de ſon gros bout en dedans de la boëte, & une roue eſt fixée ſur cette tige avec une vis. Cette roue ſert comme de balancier pour rendre le mouvement égal, lorſqu'on fait tourner le fuſeau & les verres avec le pied, comme un rouet à filer. Ma roue eſt de bois de mahogani, elle a 18

pouces de diametre, & eſt aſſez épaiſſe pour cacher environ 25 livres de plomb près de ſa circonférence. Une cheville d'ivoire eſt attachée ſur la face de cette roue environ à 4 pouces de l'axe, & au collet de la cheville eſt arrêtée la gance d'un cordon, qui s'éleve du marche-pied mobile, pour lui donner le mouvement. On poſe la boëte ſur une table propre, à 4 pieds.

Pour arrêter les verres ſur le fuſeau, on commence par attacher au col de chacun un liége bien ſerré, & débordant un peu en dehors, afin que le col de l'un ne puiſſe pas toucher à l'intérieur de l'autre lorſqu'ils ſont aſſemblés, ce qui cauſeroit de la diſcordance. Ces liéges doivent être percés de trous de différentes grandeurs, proportionnellement à la partie du fuſeau où ils doivent être fixés. Lorſqu'on a poſé un verre, en le tenant bien ferme entre les deux mains tandis que quelqu'un tourne le fuſeau, on peut l'amener peu-à-peu à ſa place; mais il faut prendre garde que le trou ne ſoit ni trop petit, de peur que le col ne ſe fende en l'enfonçant à force, ni trop grand, de peur que le verre n'étant pas arrêté ſolidement ne tourne, ou ſe tourmente ſur le fuſeau, ce qui le feroit porter ſur ſon voiſin, & diſcorder. Les verres ſont ainſi placés l'un dans l'autre, le plus grand ſur le gros bout du fuſeau, qui eſt à la main gauche; le col de ce verre eſt tourné vers la roue, & le ſuivant ſemblablement poſé s'engage dans le premier, ſon bord ne paroiſſant ſortir en avant de l'autre que d'environ un pouce; ainſi ſucceſſivement, chaque verre arrêté en place ne montre qu'environ un pouce de ſon bord (ou $\frac{3}{4}$ de pouce, ou $\frac{1}{2}$ pouce, à meſure qu'ils deviennent plus petits) au dehors du verre qui le contient; & c'eſt de ces parties de chaque verre qui débordent que l'on tire le ſon, en appuyant le doigt ſur un de ces verres, à meſure que le fuſeau tourne, & les verres avec lui.

Mon plus grand verre, dont le ton eſt par conſéquent le plus grave, G, eſt un peu au-deſſous de la portée d'une voix ordi-

naire, & mon plus petit, & conféquemment le plus élevé de tous, eft encore G, ce qui renferme 3 octaves completes. Afin que les verres fe diftinguent plus aifément à l'œil, j'ai peint les parties apparentes de chacun en dedans, les demi-tons en blanc, & les autres notes de l'octave avec les fept couleurs du prifme, favoir C en rouge, D en orangé, E en jaune, F en verd, G en bleu, A en indigo, B en violet; & en redoublant C en rouge, &c. De forte que les verres de la même couleur (à l'exception des blancs) font toujours à l'octave les uns des autres.

Pour jouer de cet inftrument, on eft affis devant le milieu de la rangée de verres, comme devant les touches d'un clavecin; on les fait tourner avec le pied, & on les mouille de tems en tems avec une éponge & de l'eau claire. Il faut que les doigts foient préalablement un peu humectés avec de l'eau, & parfaitement néttoyés de toute graiffe. Il eft bon de les frotter quelquefois avec un peu de craie pulvérifée, pour qu'ils pincent le verre, & en tirent le fon plus aifément. On fe fert des deux mains, au moyen de quoi on peut jouer différentes parties à la fois. Il eft à obferver qu'on tire mieux les fons, quand les verres tournent en s'éloignant du doigt, que quand ils tournent en s'en rapprochant.

Les avantages de cet inftrument font: qu'il donne des fons incomparablement plus doux qu'aucun autre; que les fons peuvent être enflés, ou ménagés à volonté, (en appuyant le doigt plus fortement, ou plus foiblement,) & être foutenus, ou filés pendant quelque tems; & que l'inftrument une fois bien mis d'accord, n'a plus befoin d'être jamais raccordé.

Par honneur pour votre langue muficale, j'en ai tiré le nom de cet inftrument, que jappelle *Armonica.*

Je fuis avec beaucoup d'eftime & de refpect, &c.

B. FRANKLIN.

RÉPONSE
DE L'AUTEUR,
A quelques questions du Traducteur.

De Londres, 8 Décembre 1772.

LORSQUE les verres sont rangés sur le fuseau horisontal, ou pour me servir de votre expression, *enfilés*, & que chacun est arrêté à demeure, on voit la totalité du plus grand verre qui est tout à l'extrêmité à main gauche ; le suivant entrant dans le premier ne montre qu'environ un pouce de sa bordure qui s'avance en-dehors du bord du plus grand ; ainsi successivement chaque verre contenu déborde le verre contenant, laissant par ce moyen à découvert une bordure sur laquelle on peut appuyer le doigt. Les verres ne se touchent pas l'un l'autre, mais ils sont trop serrés pour laisser passer le doigt entre deux, de sorte que la bordure intérieure n'est pas susceptible de frottement. On applique le doigt à plat sur la bordure du plus grand verre, sur le bord du plus petit, en partie sur la bordure & en partie sur le bord des verres des grandeurs intermédiaires. Il n'y a que l'expérience qui puisse bien instruire en pareil cas, parce que les différens verres demandent à être touchés différemment ; les uns un peu plus sur le bord, & les autres un peu plus sur la bordure. Il ne faut qu'une heure ou deux d'exercice pour apprendre cela.

Je fais graver une figure de l'Armonica, & je compte pouvoir vous l'envoyer bientôt.



EXTRAIT D'UNE LETTRE
DE B. FRANKLIN,
A Milord KAIMS, à Edimbourg.
SUR la Musique.

Le 2 Juin 1765.

.... En m'en revenant en Amérique, j'ai lû votre excellent ouvrage des Elémens de la Critique, & j'y ai pris beaucoup de plaisir. J'aurois seulement souhaité que vous eussiez examiné plus à fond ce qui concerne la Musique, & que vous eussiez démontré que le plaisir que prennent les artistes à entendre la plupart des compositions dans le goût moderne, n'est pas le plaisir naturel qui résulte de la mélodie, ou de l'harmonie des sons; mais que c'est un plaisir du même ordre que celui qu'on prend à voir les tours surprenans des voltigeurs & des danseurs de corde, qui exécutent des choses difficiles. Quant à moi, je pense que cela revient réellement au même; & j'imagine que c'est la raison pour laquelle ceux qui ne sont pas experts en musique, & qui conséquemment ne sentent pas ces difficultés, n'ont point, ou ont fort peu de plaisir à entendre de cette espece de musique. La plupart des compositions de ce genre ne sont que des tours de force. Il m'est quelquefois arrivé à des concerts, où l'assemblée étoit composée à l'ordinaire, de me placer de façon à voir presque tout le monde en face, & de n'appercevoir sur les visages aucun signe de plaisir pendant l'exécution d'une grande partie des pieces qui faisoient l'admiration de ceux qui les exécutoient, tandis qu'un vieux air Ecossois, tout uni, que les musiciens dédaignoient, & qu'à peine avoit-on pu obtenir d'eux de vouloir exécuter, faisoit manifestement un plaisir universel. Permettez-moi à cette occasion

occaſion d'étendre un peu le ſens de votre propoſition qui eſt que : *La mélodie & l'harmonie ſont agréables chacune ſéparément, & leur réunion eſt délicieuſe ;* & de vous propoſer comme mon opinion particuliere, que la raiſon pour laquelle les airs Ecoſſois ſe ſont ſoutenus ſi long-tems, & ſe ſoutiendront vraiſemblablement à jamais (s'ils peuvent échapper au danger d'être étouffés par les ornemens affectés des modernes) c'eſt uniquement parce que ce ſont en effet des compoſitions de mélodie & d'harmonie réunies, ou plutôt parce que leur mélodie eſt une véritable harmonie. Je parle des airs ſimples chantés par une ſeule voix. Comme ceci a l'air d'un paradoxe, il faut expliquer comment je l'entens. Il eſt vrai que ſuivant l'acception commune, on n'appelle mélodie qu'une ſucceſſion agréable de ſons, & on n'appelle harmonie que l'exiſtence ſimultanée de ſons agréables. Mais puiſque la mémoire eſt capable de conſerver pendant quelques momens une idée parfaite du ton, ou de l'élévation d'un ſon paſſé, pour le comparer avec le ton de celui qui ſuccede, & pour juger ſûrement de leur accord, ou de leur diſcordance, il en peut réſulter, & il en réſulte une ſenſation d'harmonie entre les ſons préſent & paſſé, auſſi agréable qu'entre deux ſons actuellemens préſens. Or telle eſt la compoſition des anciens airs Ecoſſois que preſque toutes les notes emphatiques qui ſe ſuccedent, ſont une tierce, une quinte, une octave, ou en un mot quelque note en accord avec la note précédente. Les tierces y ſont les plus ordinaires, parce que ce ſont des accords fort agréables. Je me ſers du terme *emphatiques* pour diſtinguer les notes ſur leſquelles on appuye en chantant un air, d'avec les petites notes d'aſſemblage, qui ſervent uniquement (comme les articles de la grammaire dans le diſcours ordinaire) à lier toutes les parties enſemble.

Quand je dis que nous avons une idée très-parfaite d'un ſon qui ne vient que de ceſſer, j'en atteſte tous ceux qui ont quelque connoiſſance de la muſique ; ils ſçavent combien il eſt aiſé

de répéter un son sur le même ton que celui qu'on vient d'entendre. Lorsqu'on accorde un instrument, une bonne oreille peut aussi aisément décider que deux cordes sont à l'unisson, en les faisant résonner séparément, qu'en les faisant résonner ensemble; leur dissonance pareillement peut-être aussi aisément, je crois même que je pourrois dire plus aisément, & mieux distinguée, quand on les fait résonner séparément; car quand on les fait résonner ensemble, quoiqu'on connoisse par le battement que l'une est plus haute que l'autre, on ne sçauroit dire laquelle c'est. J'ai attribué à la mémoire la faculté de comparer l'élévation d'un ton présent, à celle d'un ton passé. Mais, s'il y avoit, comme il est possible qu'il y ait, dans l'oreille quelque chose d'analogue à ce que nous remarquons dans l'œil, cette faculté n'appartiendroit pas entierement à la mémoire. Peut-être que les vibrations communiquées aux nerfs auditifs par un son particulier, peuvent continuer encore quelques tems après que la cause de ces vibrations est passée, & que leur comparaison aide à mieux discerner l'accord, ou la dissonance du son suivant. Car l'impression faite sur les nerfs visuels par un objet lumineux dure pendant 20 ou 30 secondes. Etant assis dans une chambre, regardez fixement le milieu d'une fenêtre pendant quelque tems dans un beau jour & fermez ensuite les yeux; la figure de la fenêtre demeurera quelque tems dans votre œil, & même assez distincte, pour que vous en puissiez compter les panneaux. Une circonstance remarquable concernant cette expérience, c'est que l'impression des formes se conserve mieux que celle des couleurs; car aussi-tôt que vous avez fermé les yeux, lorsque vous commencez à appercevoir l'image de la fenêtre, les panneaux paroissent sombres, mais les traverses des croisées, les chassis des fenêtres, & les murs paroissent blancs, ou brillans; mais si vous renforcez l'obscurité de vos yeux, en les couvrant avec votre main, ce sera immédiatement tout le contraire, les panneaux paroitront lumi-

neux, & les barreaux des croisées obscurs. Et en retirant votre main, ce sera un nouveau changement, qui ramenera tout au premier état. Je ne sçais pas comment expliquer cela. — Non plus que ce qui suit, sçavoir qu'après avoir longtems regardé avec des lunettes (ou conserves) vertes, le papier blanc d'un livre paroit, aussi-tôt qu'on les ôte, avoir un œil rougeâtre, & après avoir long-tems regardé avec des lunettes rouges, il semble avoir un œil verdâtre; ce qui semble nous indiquer un rapport entre le verd & le rouge, qui n'a point encore été expliqué.

Je reviens à notre premier objet. Si nous considerons par qui ces anciens airs ont été composés, & comment ils étoient exécutés dans ces premiers tems, nous verrons que ces successions harmoniques de sons étoient naturelles, & même nécessaires dans leur composition. Ils furent composés par les Menétriers de ce tems-là, pour être joués sur la harpe, accompagnée de la voix. La harpe étoit garnie de cordes de fil d'archal, qui donnent un son de longue durée, & n'avoit point de machines (*) comme nos clavessins modernes, pour pouvoir arrêter le son de la note précédente au moment où commence la suivante. Donc pour éviter une dissonance actuelle, il étoit nécessaire que la note emphatique qui succédoit fût d'accord avec la précédente, puisque leur son devoit exister en même tems. Voilà le principe de la beauté de ces airs, qui ont plu si longtems, & qui plairont toujours, quoiqu'on se doute à peine en quoi ils plaisent. Lorsque je dis, qu'ils ont été originairement composés pour la harpe, & même pour celle de l'espece la plus simple, c'est-à-dire, pour une harpe qui n'avoit de demi-notes que celles de l'échelle naturelle, & qui n'avoit que deux octaves de cordes depuis C, jusqu'à C, je trouve ma conjecture appuyée par une autre circonstance; c'est qu'aucun de ces airs véritablement anciens ne contient une

(*) Ces machines s'appellent des *étouffoirs*.

seule demi-note artificielle, & que dans les airs où il auroit été plus convenable pour la voix d'employer les notes du milieu de la harpe, & de placer la clef en *f*, le *b*, qui devroit être un *b* diése s'il eût été d'usage, y est toujours omis, & on passe par dessus au-moyen d'une tierce. Les connoisseurs en musique moderne (les Virtuoses) diront que je n'ai point de goût; cependant je ne puis m'empêcher d'ajouter que je crois que nos ancêtres, lorsqu'ils entendoient une bonne chanson, distinctement articulée, chantée sur un de ces airs, & accompagnée avec la harpe, sentoient un plaisir plus réel que celui que peuvent faire la plupart de nos opera modernes, abstraction faite du plaisir qui résulte de la décoration, & de la danse. La plupart des airs de composition moderne n'ayant point cette harmonie naturelle, unie à leur mélodie, on a recours à l'harmonie artificielle d'une basse, & d'autres parties (*) d'accompagnement. Les vieux airs n'avoient, à mon avis, aucun besoin de ce secours; & il y auroit plutôt porté de la confusion que d'y ajouter de l'agrément. Quiconque les a

---

(*) Le célebre J. J. Rousseau, dans son *Dictionnaire de Musique*, paroît s'être fait la même idée de notre harmonie moderne : voici comment il en parle. » M. Rameau prétend que les dessus d'une certaine simplicité suggerent naturellement leur basse, & qu'un homme ayant » l'oreille juste & non exercée, entonnera naturellement cette basse. » C'est-là un préjugé de Musicien, démenti par toute expérience. Non-» seulement celui qui n'aura jamais entendu ni basse, ni harmonie, ne » trouvera de lui-même ni cette harmonie, ni cette basse; mais elles lui » déplairont, si on les lui fait entendre, & il aimera beaucoup mieux le » simple unisson.

» Quand on songe que, de tous les peuples de la terre, qui tous ont » une musique & un chant, les Européens sont les seuls qui ayent » une harmonie & des accords, & qui trouvent ce mélange agréable ; » quand on songe que le monde a duré tant de siecles sans que, de » toutes les Nations qui ont cultivé les beaux arts, aucune ait connu » cette harmonie ; qu'aucun animal, qu'aucun oiseau, qu'aucun être

entendu jouer à James Ofwald fur fon violon, aura moins d'envie de me contefter cela. J'ai vu plus d'une fois des larmes de plaifir couler des yeux de fes auditeurs; je fuis même perfuadé qu'il auroit procuré un plaifir encore plus délicieux en jouant ces fortes d'airs, s'il y avoit ajouté moins d'ornemens modernes.

Je fuis, &c.

B. FRANKLIN.

» dans la nature ne produit d'autre accord que l'uniffon, ni d'autre » mufique que la mélodie; que les Langues Orientales fi fonores, fi mu» ficales; que les oreilles Grecques, fi délicates, fi fenfibles, exercées » avec tant d'art, n'ont jamais guidé ces peuples voluptueux & paf» fionnés vers notre harmonie; que fans elle leur mufique avoit des » effets fi prodigieux; qu'avec elle la nôtre en a de fi foibles; qu'enfin » il étoit réfervé à des peuples du nord, dont les organes durs & grof» fiers font plus touchés de l'éclat & du bruit des voix que de la dou» ceur des accens & de la mélodie des inflexions, de faire cette grande » découverte, & de la donner pour principe à toutes les regles de » l'art; quand, dis-je, on fait attention à tout cela, il eft bien difficile » de ne pas foupçonner que toute notre harmonie n'eft qu'une inven» tion gothique & barbare, dont nous ne nous fuffions jamais avifés, fi » nous euffions été plus fenfibles aux véritables beautés de l'art, & à la » mufique vraiment naturelle ».



LETTRE III.

A M. P. FRANKLIN, à Newport, dans la Nouvelle Angleterre.

Sur une Ballade.

MON CHER FRERE,

.... J'approuve votre Ballade, & je la trouve bien appropriée à votre objet de fronder le goût des frivolités dispendieuses, & d'encourager l'industrie & la frugalité. Si vous pouvez venir à bout de la faire chanter communément dans votre province, il est vraisemblable qu'elle pourra procurer une bonne partie de l'effet que vous vous en êtes promis & dont vous vous flattez. Mais, comme vous aspirez à la rendre familiere à tout le monde, je suis étonné, que vous ayez choisi une mesure de poésie si peu commune, qu'aucun des airs qui se chantent communément n'y peut convenir. Si vous l'aviez adaptée à un vieux air bien connu, elle n'auroit pas manqué de se répandre beaucoup plus promptement que je ne m'attens qu'elle ne fera avec le meilleur air nouveau que vous puissiez faire composer exprès. Je pense aussi que si vous l'aviez donnée à quelque jeune paysanne du fond des Massachusets, qui n'ait jamais entendu que les airs des pseaumes, ou *Chevi-chase*, *les enfans aux bois*, *la dame Espagnole*, & telle autre vieille chanson simple, mais qui ait naturellement de l'oreille, elle auroit pu vraisemblement vous faire un air populaire plus agréable que ne pourra faire ici aucun de nos grands maîtres, & plus assorti à votre objet ; car cet objet seroit mieux rempli, si tout le monde pouvoit n'en pas perdre un mot en l'entendant chanter, & si on pouvoit aussi-bien en la chantant qu'en la lisant,

marquer l'emphaſe que vous deſirez ſur certains mots ; parce qu'une grande partie de l'énergie & de l'impreſſion que doit faire une chanſon dépend de ces circonſtances. Je tâcherai cependant de vous faire compoſer un air le plus convenable qu'il ſe pourra.

N'imaginez pas que je cherche à dépriſer l'habileté de nos compoſiteurs de muſique ; ils ſont admirables pour plaire à des oreilles exercées, & ſçavent ſe procurer réciproquement un plaiſir délicieux ; mais dans la compoſition des chanſons, le goût à la mode ſemble être tout-à-fait hors de la nature, ou plutôt contraire à la nature ; & cependant le torrent les entraine tous, à la réſerve peut-être d'un, ou deux.

Vous voudriez, en prenant l'eſprit des anciens Légiſlateurs, inſpirer des mœurs à votre patrie par l'influence de la poéſie & de la muſique réunies. Autant qu'on en peut juger par ce qu'on ſçait de leurs chanſons, la muſique en étoit ſimple, & ſe conformoit d'elle-même à la prononciation habituelle des mots, quant à la meſure, à la cadence, ou à l'emphaſe, &c, ſans jamais déguiſer, ni confondre le langage, en allongeant dans leur chant des ſyllabes breves, ou en raccourciſſant de longues : chanter n'étoit pour eux que parler plus agréablement, en parlant mélodieuſement ; leur chant étoit ſuſceptible de toutes les graces de la proſe oratoire, tandis qu'il y ajoutoit le plaiſir de l'harmonie. Une chanſon moderne, au contraire, néglige toutes les propriétés & les beautés du diſcours ordinaire, & y ſubſtitue ſes défauts, & ſes abſurdités, comme autant de graces. Je crains que vous n'ayez de la peine à m'en croire ſur ma parole : il faut tâcher de l'appuyer par des preuves. Voici la premiere chanſon qui me tombe ſous la main. Elle ſe trouve être de la compoſition d'un de nos plus grands maîtres, *Handel* à jamais fameux. Ce n'eſt point un des eſſais de ſa jeuneſſe, avant que ſon goût fût perfectionné ; il l'a donnée lorſque ſa réputation étoit à ſon comble : elle eſt fort admirée de tous ſes partiſans, & véritablement ex-

cellente dans son genre. C'est ce qu'on appelle la chanson *favorite* du supplément de Judas Macabée. Or j'y remarque entr'autres défauts & impropriétés de langage, les suivans.

1°. L'*accent*, (ou emphase) mal placé, en le mettant sur des mots de nulle importance, ou sur de fausses syllabes.

2°. La *trainée*, en étendant la prononciation des mots, ou des syllabes au-dela de leur mesure naturelle.

3°. Le *bégayement*, en faisant plusieurs syllabes d'une seule.

4°. L'*inintelligibilité*, qui résulte de la réunion des trois points précédens.

5°. La *tautologie*, ou les redites inutiles.

6°. Les *éclats* sans sujet (*).

Donnez une de nos belles chansons à chanter à un grand Musicien, & qu'il la chante dans une compagnie à qui elle ne soit pas familiere, vous trouverez qu'on n'en entendra pas trois mots sur dix. Delà vient qu'au Concert & à l'Opera, vous voyez des livres à la main de ceux qui veulent entendre ce que chantent les meilleurs musiciens, lorsque c'est une nouvelle piece.

D'un autre côté, prenez une de ces belles chansons notées tout au long, & lisez-en les paroles sans répétitions, vous y en trouverez très-peu, mais qui seront surchargées d'une grêle de notes.

(*) M. Franklin fait voir dans cette chanson *favorite* de Handel, des exemples de chacun de ces défauts ; & ne seroit vraisemblablement pas fort embarrassé à en trouver de semblables dans nos airs les plus vantés en France. Il cite entre autres le mot *charme*, que l'on fait tellement bégayer dans une certaine chanson, que l'on y entend seize *a*, au lieu d'un. Il cite encore l'opéra très-admiré d'*Acis & Galatée*, par le même Handel, où ces mots, *le monstre Polyphême*, sont répétés 100 fois coup sur coup. Nos Musiciens seroient-ils bien à l'abri des mêmes reproches ? La musique même de nos Eglises n'en est pas plus exempte que la musique prophane ; & que dira-t-on de notre plain-chant ? Que de tautologie dans un *Kirie eleison* ? &c, &c.

Et peut-être ne ferez-vous pas éloigné de penser comme moi, que, quoique les paroles ayent pu faire l'objet principal des anciennes chansons, on y fait à peine attention dans les chansons modernes, où elles ne sont, pour ainsi-dire, qu'un prétexte pour faire du chant.

Je suis constamment,

Votre affectionné frere,

B. Franklin.

P. S. J'aurois pu mettre l'inarticulation au nombre des défauts contre le langage que l'on fait passer pour des beautés dans le chant moderne; mais comme il semble que c'est plutôt une faute des chanteurs que des compositeurs, je n'en ai pas fait mention dans ce qui étoit purement relatif à la composition. Un chanteur élégant & à la mode, élime toutes les consonnes dures & adoucit toutes les syllabes rudes des mots, qui servent cependant à les distinguer les uns des autres, de sorte que vous n'entendez qu'un gosier admirable, & que vous ne comprenez pas plus ce que l'on chante que si l'on en jouoit l'air sur tout autre instrument. Si les Musiciens ont jamais eu l'ambition de faire des instrumens pour imiter la voix humaine, leur ambition actuelle est précisément l'inverse de celle-là, ne voulant plus faire de la voix qu'un pur instrument. C'est ainsi que les premieres perruques ont été faites pour imiter de bonnes chevelures naturelles; mais lorsqu'elles ont été mises à la mode, quoique sous des formes peu naturelles, nous avons vu donner un accommodage aux cheveux naturels, pour les faire paroître comme des perruques.



LETTRE
DU TRADUCTEUR,
A M. FRANKLIN.

MONSIEUR,

» AYANT fait voir ces jours-ci les premieres épreuves de vos » feuilles sur la Musique à MM. G***, amateurs éclairés de tous » les beaux arts, je crois devoir vous communiquer le résultat de » ma conversation avec eux.

» On ne doute point que ces airs Ecossois, que vous exaltez » tant, ne soient excellens dans leur genre & parfaitement assortis » aux paroles de ces anciennes ballades, telles que votre *Chevy-* » *chase*, dont le Spectateur a fait un si bel éloge dans deux de » ses feuilles. On ne doute pas non plus que la plupart de vos » Musiciens d'Angleterre, ainsi que ceux de bien d'autres Na- » tions, ne se soient attiré de trop justes reproches par des com- » positions bruyantes, sans objet, sans expression, ou remplies » de contre-sens. Mais d'un autre côté, il ne paroît pas raison- » nable, & ce n'est surement pas votre intention d'assujettir les » Musiciens à un seul genre de Musique, & de les renfermer » dans un cercle plus étroit que leur art ne le comporte. Ils ne » sauroient se donner un trop libre essort, lorsque le génie les éle- » ve & que le goût les dirige. En Musique, comme en Poësie & » en Peinture, il faut savoir exprimer énergiquement & distincte- » ment tous les objets, tous les sentimens & toutes les passions » généralement quelconques ; il ne faut pas employer les mêmes » tons à représenter une cabane, un naufrage, une noce de vil- » lage, ou l'apothéose d'Hercule ; il ne faut pas tout entasser » confusément, mais faire un choix judicieux, & mettre à leur juste

» place les palais & les chaumieres, les héros & les bergers. Un » grand Musicien doit savoir produire de doux sons, une mélodie » agréable, former de beaux accords, une harmonie charmante, » être varié, être abondant dans l'exécution d'un plan simple & » aisé, & déployer à propos la grace & la force, le tendre & le » terrible, le naïf & le sublime. Toutes ses compositions doivent » être tellement assorties à leur objet qu'elles puissent plaire gé- » néralement à tout le monde, mais que chacune fasse plus spé- » cialement les délices d'un certain ordre de personnes. Ainsi » dans une ballade, ou un vaudeville destiné à l'amusement de » l'universalité du peuple; le Musicien doit s'attacher à des mo- » dulations très-simples, & dont tous les rapports soient faciles à » saisir; dans un opéra, ou un ballet qui doit être représenté » devant des amateurs & des maîtres, qui ont le goût délicat & des » oreilles exercées, le Musicien doit réunir plus d'harmonie, » combiner un plus grand nombre de rapports, & chercher même » du nouveau, pourvu qu'il ne s'écarte jamais du vrai. Mais il » faut avouer qu'il est peu de Musiciens, comme il est peu de » Peintres & de Poëtes assez favorisés de la nature, & dont les » talens ayent été assez perfectionnés par l'art, & assez épurés par » le goût, pour se pénétrer intimément de ces grands principes, » les suivre constamment & les aggrandir successivement, comme » vous le desireriez surement, ainsi que nous.

J'ai l'honneur d'être, &c.

FIGURE de l'Armonica ouvert. (Pl. VII, fig. 3.)

A. Pédale, ou planche mobile sur laquelle le pied est placé pour tourner la roue.

B. Roue, dont le contour est de plomb & les rais de fer.

C. Tiroir, pour y mettre l'éponge & de la craie en poudre.

G. Verres, dont le plus grand est la note G.

LETTRE
DE B. FRANKLIN,
A Mr. O. Neave.
Sur le Véhicule des sons.

20 Juillet 1762.

MON CHER MONSIEUR,

J'ai lu votre mémoire sur le son, & je vous dirois franchement, comme vous l'exigez, tout ce qui m'y paroîtroit avoir besoin de correction, mais je n'y ai rien trouvé de tel, si ce n'est à l'endroit où vous parlez de l'air comme du *meilleur intermede pour porter le son.* Peut-être est-ce parler un peu trop positivement, s'il y a d'autres intermedes qui le portent plus loin, & plus promptement. — C'est une expérience fort connue qu'en frappant avec une épingle à l'un des bouts d'une longue poutre, ce coup peut être entendu de quelqu'un qui a l'oreille appliquée à l'autre bout, quoiqu'il ne fût pas possible de le faire entendre à la même distance au travers de l'air. — De même si deux pierres se choquent fortement l'une l'autre sous l'eau, le choc peut en être entendu par une oreille également plongée sous l'eau dans la même riviere à une plus grande distance qu'il ne pourroit être entendu dans l'air. Je compte l'avoir entendu à près d'un mille, & je ne sçais pas de combien on pourroit l'entendre plus loin, mais je présume qu'on l'entendroit de beaucoup plus loin, parce que le son ne me paroissoit point affoibli par l'éloignement, comme les sons qui viennent de loin au travers de l'air, mais qu'il me sembloit aussi vif & aussi fort que s'il étoit parti d'à côté de mon oreille. — Je

voudrois que vous répétiez ces expériences, tandis que vous vous occupez de ce sujet, & que vous y ajoutiez vos propres observations. Et si vous vouliez répéter, avec votre attention & votre exactitude naturelle, l'expérience ordinaire de la cloche dans un récipient épuisé d'air, peut-être qu'elle pourroit vous offrir quelque chose de nouveau, en considerant :

1°. Si l'expérience n'a pas quelque chose d'équivoque, c'est-à-dire, si l'épuisement gradué de l'air, en produisant une différence de plus en plus grande de pression à l'extérieur, ne peut pas occasionner dans le verre une difficulté de vibration qui le rende moins propre à communiquer à l'air du dehors les vibrations qui l'agitent au-dedans, & si l'affoiblissement du son ne provient pas de cette cause plutôt que de la diminution de l'air?

2°. Si, attendu que les particules de l'air sont elles-mêmes écartées les unes des autres, il ne doit point y avoir entr'elles quelque chose d'intermédiaire, propre à porter le son, puisqu'autrement il s'arrêteroit dès la premiere particule?

3°. Si la grande différence que nous éprouvons dans les sons que nous entendons à une certaine distance, lorsque le vent souffle du corps sonore à nous, ou de nous à lui, peut s'expliquer par l'addition, ou la soustraction du degré de vîtesse du vent actuel à la vîtesse propre au son? La vîtesse du vent est si petite en comparaison de celle du son, qu'à peine paroit-elle capable d'y produire une différence sensible, & cependant on y en trouve une très-grande. Cela ne nous suggereroit-il point quelque idée, qu'il peut y avoir un fluide subtil, conducteur du son, qui se meuve en différens tems suivant des directions différentes, sur la surface de la terre, & dont le mouvement soit peut-être beaucoup plus prompt que celui de l'air dans nos plus grands vents; & que ce fluide pourroit communiquer à l'air ce mouvement auquel nous donnons le nom de vent, quoique ce mouvement n'approche pas de la promptitude du sien?

4°. J'ai lu quelque part qu'un coup de pistolet tiré au sommet d'une montagne excessivement haute, fait un bruit comme de tonnerre dans les vallées d'au-dessous. Peut-être ce fait n'est-il pas rapporté bien exactement; mais s'il est réel, n'en pourroit-on pas inférer que plus l'air est raréfié, plus le son doit-être grand, en provenant des mêmes causes?

5°. Ces boules de feu que l'on voit quelquefois passer sur un pays, & que les Philosophes comptent qui sont souvent au moins à 30 milles d'élevation, éclatent quelquefois à cette hauteur; l'air doit y être excessivement raréfié, & cependant leur explosion produit un bruit que l'on entend de cette distance, & à 70 milles à la ronde sur la surface de la terre, & avec assez de violence pour ébranler les bâtimens, & faire appréhender un tremblement de terre. Cela ne porteroit-il pas à croire qu'une atmosphere raréfiée, & approchante du vide, ne feroit pas un mauvais conducteur du son?

Je ne me suis point appliqué à considerer cet objet avec réflexion, & je ne fais mention de ces articles que pour y attirer votre attention, sçachant qu'il n'y a point de sujet qui ne puisse gagner à passer par vos mains.

Je suis, &c.

B. FRANKLIN.



NOTE

DU TRADUCTEUR,

» LA nature du ſon, & ſa propagation n'ont point encore été » ſuffiſamment approfondies; mais quoique M. Franklin inſinue » très-doucement l'idée d'un fluide ſubtil conducteur propre des » ſons, je ſuis perſuadé qu'il ne l'a point propoſée à la légere, » peut-être même n'eſt-il pas le premier à qui elle ſoit venue à » l'eſprit. Un Marchand de Paris m'en avoit ſuggéré une à peu » près ſemblable, il y a plus de 12 ans. Non-ſeulement il diſtin- » guoit deux ſortes d'air, l'un groſſier, & l'autre ſubtil, & re- » gardoit celui-ci comme le ſeul véhicule des ſons; mais il diſtin- » guoit deux facultés ſenſitives en nous, l'une commune & groſ- » ſiere, l'autre délicate & dont nous nous appercevons rarement » nous-mêmes.

» Un jour que cet honnête homme marchoit dans les rues de » S. Germain, ſongeant à des affaires fort ſérieuſes; il ne put s'em- » pêcher de moduler tout bas, chemin faiſant, l'air d'une ancienne » chanſon qu'il avoit oubliée depuis bien des années; arrivé à 200 » pas de-là, il commença à entendre dans la place publique un » Aveugle jouer ce même air ſur ſon violon; & il imagina que c'é- » toit une perception légere, une *ſemi-perception* du ſon de cet » inſtrument affoibli par l'éloignement, qui avoit monté ſes orga- » nes ſur ce ton d'une maniere inſenſible à lui-même. Il aſſure » que depuis ce tems il s'eſt ſouvent donné le plaiſir de ſuggé- » rer des airs à ſon gré à une chambrée d'ouvrieres, ſans pouvoir » être entendu d'elles. Lorſqu'il ceſſoit un moment de les enten- » dre chanter, il ſe mettoit à fredonner très-bas dans une autre » chambre l'air qu'il vouloit qu'elles priſſent, & cela ne manquoit

» presque jamais de leur arriver, sans qu'elles l'eussent sensiblement
» entendu, ni qu'aucune d'elles s'en doutât. Il prétend que ce
» vieux proverbe : *quand on parle du loup, on en voit la queue*,
» a un fondement à peu près semblable. Un loup aura heurlé de
» trop loin pour être entendu distinctement, mais cependant
» d'assez près pour ébranler les fibres du cerveau de maniere à
» réveiller l'idée d'un heurlement & d'un loup. On en parle, on
» le voit bientôt paroître, on raconte l'aventure, on apprend que
» la même chose est arrivée à d'autres, & cela se répete prover-
» bialement. A qui n'est-il pas arrivé de voir reparoître un ami
» longtems absent au moment même où il faisoit le sujet de la
» conversation, & de lui dire : *nous parlions de vous*. D'où vient
» cela ? De ce qu'à son approche quelques ondulations d'un
» fluide subtil ébranlé par sa voix, ou peut-être quelques efflu-
» ves odorans, ou autres émanations imperceptibles de sa propre
» substance étant parvenues jusqu'à toucher les fibres correspon-
» dantes dans le cerveau de ses amis, y ont suscité son idée
» quelques momens avant qu'ils le vissent arriver lui-même. Voilà
» les spéculations de cet homme qui passoit pour singulier, mais
» qui ne me parut point radotter.

» Pour revenir à M. Franklin, l'expérience qu'il cite d'un
» coup d'épingle entendu d'un bout à l'autre d'une longue pou-
» tre est très-connue, celle des deux pierres qui se choquent
» sous l'eau l'est beaucoup moins ; l'une & l'autre paroissent dé-
» cisives. Ajoutons à cela ce que beaucoup de gens ont entendu
» dire, & dont quelques vieillards peuvent se souvenir encore,
» que durant le dernier siége de l'Isle, on pouvoit à Paris, en
» se couchant par terre, entendre & compter les coups de canon
» qui se tiroient au siége, à près de 60 lieues de là.

» Quant au vent, il est certain qu'il porte plus loin le son, &
» notamment celui des cloches ; mais on peut douter qu'il accé-
» lere sa vîtesse. Cependant on pourroit s'en assurer par une
» expérience

» expérience facile, en plaçant deux fusiliers aux deux bouts » d'une vaste plaine, l'un au-dessus & l'autre au-dessous du » vent, & comptant avec une montre à secondes, l'intervalle du » tems qui s'écouleroit tant d'une part que de l'autre entre la » lumiere & le bruit de chaque coup de fusil qu'ils tireroient, l'un » contre le vent actuel, & l'autre dans la direction même du » vent.



LETTRE III.

DE M. FRANKLIN,

Au Docteur Pringle, à Londres.

Sur des Ondulations ſingulieres.

De Philadelphie, premier Décembre 1762.

Monsieur,

Dans notre paſſage à Madere, comme il faiſoit chaud, & qu'on laiſſoit les fenêtres des cabanes conſtamment ouvertes pour ſe procurer de l'air, les chandelles qu'on allumoit le ſoir ſe conſumoient fort vîte, & couloient beaucoup, ce qui étoit fort déſagréable. Arrivés à Madere, nous achetâmes de l'huile à brûler; & avec une eſpece de taſſe, ou de gobelet de verre commun, entouré d'un fil d'archal en fronde, & ſuſpendu au plancher de la cabane, & un petit anneau de fil d'archal pour tenir la méche, garni de liége pour le faire flotter ſur l'huile, je me fis une lampe à l'Italienne qui éclairoit très-bien toute la table. — Il y avoit de l'eau au fond du verre, à-peu-près juſqu'au tiers de ſa hauteur, un autre tiers étoit rempli d'huile, & on laiſſoit le reſte vide, afin que les bords du verre puſſent mettre la flamme à l'abri du vent. Il n'y a rien de remarquable en tout cela; mais ce qui ſuit eſt ſingulier. Pendant le ſouper, ayant jetté les yeux ſur la lampe, je remarquai que la ſurface de l'huile étoit parfaitement tranquille, & conſervoit ſon niveau toujours à la même diſtance des bords du verre, & que cependant l'eau au-deſſous de l'huile étoit dans une grande agitation, s'élevant & retombant en vagues irrégulieres, ce qui continua pendant toute la ſoirée. On laiſſa brûler

cette lampe, pour servir de veilleuse, pendant toute la nuit, jusqu'à ce que l'huile fût toute consumée & qu'il ne restât plus que l'eau. Le matin j'observai que, quoique le mouvement du vaisseau fût toujours le même, l'eau du gobelet étoit tranquille & sa surface aussi unie qu'avoit été celle de l'huile le soir précédent. Le soir revenu, lorsqu'on eut versé de l'huile dans le gobelet, l'eau reprit ses mouvemens irréguliers, s'élevant en grandes vagues presque jusqu'à la surface de l'huile, mais sans troubler le niveau calme de cette surface. Et la même chose se répéta chaque jour durant tout le voyage.

Depuis mon arrivée en Amérique, j'ai souvent répété cette expérience, & voici comment. J'entoure circulairement un gobelet avec une ficelle, & attachant deux cordons de la même ficelle, l'un d'un côté, l'autre de l'autre, je les releve & les arrête ensemble par un nœud environ à un pied de distance au-dessus du gobelet; alors versant de l'eau à-peu-près jusqu'au tiers du gobelet, je l'enleve par le nœud, & le balance en l'air en le brandillant. Cependant l'eau paroit garder toujours sa place dans le gobelet, avec la même fermeté que si c'étoit de la glace. Mais versant ensuite doucement sur l'eau du gobelet une quantité d'huile à-peu-près égale, & recommençant à balancer le gobelet en l'air deçà & delà, comme auparavant, la tranquillité dont l'eau avoit joui jusqu'alors est aussitôt transportée à la surface de l'huile, & l'eau d'au-dessous paroit agitée des mêmes mouvemens que j'avois observés à la mer.

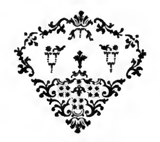
J'ai fait voir cette expérience à quantité de gens d'esprit. Ceux à qui les principes de l'hydrostatique, &c, sont peu familiers, ne manquent pas d'imaginer d'abord qu'ils l'entendent, & essayent de l'expliquer tout de suite; mais leurs explications différent les unes des autres, & ne me paroissent pas fort intelligibles.

D'autres, plus profondément imbus de ces principes, paroissent étonnés du phénomene, & promettent d'y réfléchir. Je crois vé-

ritablement qu'il mérite réflexion, car un phénomene nouveau, qui ne peut être expliqué par nos anciens principes, peut nous en suggérer de nouveaux, qui pourroient servir à l'éclaircissement de quelques autres parties obscures de l'histoire naturelle.

Je suis, &c.

B. Franklin.



LETTRE IV.

DE B. FRANKLIN,

Au Chevalier JEAN PRINGLE, Baronet.

SUR la profondeur des Canaux navigables.

Londres (Craven-Street) 10 Mai, 1768.

MONSIEUR,

VOUS pouvez vous rappeller que dans le voyage que nous fîmes ensemble en Hollande, vous remarquâtes que le tirage de l'un des coches alloit plus lentement que de coutume, & que vous demandâtes au batelier qu'elle en pouvoit être la raison; à quoi il vous répondit que la saison avoit été séche, & que l'eau étoit basse dans le canal. Lui ayant demandé de nouveau si elle étoit assez basse pour que le bateau touchât au fond fangeux, il dit qu'elle ne l'étoit pas à ce point là, mais qu'elle étoit assez basse pour donner plus de peine aux chevaux à tirer le bateau. Ni vous, ni moi ne pûmes concevoir d'abord, que dès qu'il y avoit assez d'eau pour faire flotter le bateau sans toucher le fond, une plus grande profondeur y apportât aucune différence; mais considerant que cet homme nous l'assûroit fermement, comme chose bien connue parmi eux, & que la ponctualité que l'on exige des coches d'eau donnoit lieu de présumer que, si cette différence avoit lieu, il seroit plus exact à l'observer que tout autre batelier, qui ne seroit pas assujetti à faire aussi réguliere-ment & aussi constamment le même trajet, tant en allant qu'en revenant; je commençai à soupçonner qu'il pourroit y avoir quelque fondement à cela, & j'essayai de me rendre raison de la

chose d'après cette réflexion : que le bateau, en longeant le canal, devoit à mesure qu'il avançoit d'un espace égal à sa propre longueur, déplacer une masse d'eau égale au volume qu'il occupoit lui-même ; que l'eau ainsi déplacée devoit passer de droite & de gauche, & sous le fond du bateau, pour se ranger en arriere ; que si le passage de dessous le bateau étoit retressi par le fond, il falloit qu'il en passât davantage par les côtés, & avec un mouvement plus précipité, qui se faisant en sens contraire du mouvement du bateau devoit retarder sa marche ; ou bien que l'eau se trouvant plus basse derriere le bateau qu'à son avant, il étoit appesanti sur son arriere par cette différence en hauteur, & que ce poids qu'il avoit constamment à surmonter, retardoit son mouvement. Mais comme c'est souvent un tems perdu que de chercher à expliquer des faits qui ne sont pas bien constatés, je me proposai de faire une expérience pour vérifier celui-ci, lorsque j'en aurois le tems & l'occasion.

Depuis notre retour en Angleterre, toutes les fois qu'il m'est arrivé de me trouver sur la Tamise, je me suis informé à nos bateliers, s'ils s'appercevoient de quelque différence à ramer sur une eau basse, ou haute. Je les ai trouvés tous d'accord sur le fait qu'il y avoit une très-grande différence, mais on ne peut pas moins d'accord pour exprimer la quantité de cette différence, les uns prétendant qu'elle alloit à un sur six, (soit milles, soit lieues) d'autres à un sur trois, &c. Comme je ne me rappellois point d'avoir trouvé cette matiere traitée dans aucun de nos livres philosophiques, & qu'il me sembloit que s'il y avoit réellement une grande différence à cet égard, ce pouvoit-être un objet digne de considération, relativement à tant de projets qui éclosent chaque jour pour creuser de nouveaux canaux navigables dans notre Isle, j'ai exécuté depuis peu l'expérience que je m'étois proposée, de la maniere suivante.

J'ai pris une auge faite de planches unies d'environ 14 pieds

de long, ſur 6 pouces de large, & ſix pouces de profondeur en-dedans, je l'ai remplie d'eau juſqu'à un demi-pouce du bord, afin de repréſenter un canal. J'ai pris une autre planche à-peu-près de la même longueur, & de la même largeur, afin qu'étant miſe dans l'eau elle pût y entrer, & y être enfoncée autant & ſi peu qu'on voudroit, & être arrêtée avec de petits coins où il me plairoit, pour repréſenter différentes profondeurs de l'eau, quoique la ſuperficie de l'eau demeurât toujours à la même élévation par rapport au bord de l'auge. J'avois fait faire un petit bateau, en forme d'allége, ou de bateau de charge, de la longueur de ſix pouces, ſur deux pouces & un quart de largeur, & autant de hauteur; étant à flot, il tiroit un pouce d'eau. Pour donner le mouvement à ce bateau, j'attachai à ſon avant, préciſément à fleur d'eau, le bout d'un long fil de ſoie, dont je fis paſſer l'autre bout ſur une jolie petite poulie de cuivre d'environ un pouce de diametre, tournant librement ſur un petit axe; & un ſcheling ſervoit de poids. Plaçant alors le petit bateau à un des bouts de l'auge, ce poids étoit ſuffiſant pour le tirer ſur l'eau juſqu'à l'autre bout.

N'ayant point de montre à ſecondes pour meſurer avec préciſion le tems que mettoit le bateau à arriver d'un bout à l'autre de l'auge, je pris le parti de compter pluſieurs fois ſucceſſivement le plus vîte que je pourrois juſqu'à dix, & de marquer le nombre des dixaines avec mes doigts, & afin de corriger autant qu'il m'étoit poſſible les petites inégalités inévitables dans la vîteſſe de mes comptes, je répétai nombre de fois l'expérience à chacune des différentes profondeurs de l'eau, pour prendre le terme moyen. Voici quels ont été les réſultats.

L'eau étant à la profondeur de	1 $\frac{1}{2}$ po.	2 po.	4 pouces.
Expérience 1e.	100	94	79
2e.	104	93	78
3e.	104	91	77
4e.	106	87	79
5e.	100	88	79
6e.	99	86	80
7e.	100	90	79
8e.	100	88	81
Sommes	813	717	632
Termes moyens	101	89	79

J'ai fait quantité d'autres expériences, mais je ne vous rends compte que de celles-ci auxquelles j'ai apporté le plus d'exactitude, & qui suffisent pour montrer que la différence est considérable. Il paroit qu'entre la plus grande & la moindre profondeur, cette différence va à plus d'un 5e. de sorte que, en supposant de grands canaux, des bateaux de service, & des profondeurs d'eau dans les mêmes proportions, s'il falloit quatre hommes, ou quatre chevaux pour tirer un bateau à quatre lieues en quatre heures, les eaux étant hautes, il faudroit y ajouter un cinquieme tireur pour faire faire le même chemin au même bateau dans le même tems, les eaux étant basses; ou il faudroit s'attendre à ne faire ce voyage qu'en cinq heures, au lieu de quatre.

De sçavoir si cette différence est d'une assez grande conséquence pour compenser l'augmentation de dépense qu'exigeroit une plus grande excavation des canaux, c'est une affaire de calcul que nos habiles ingénieurs, particulierement occupés de cet objet, n'auront pas de peine à déterminer.

Je suis, &c.

B. FRANKLIN.

LETTRE

LETTRE II.
DE B. FRANKLIN,
A M. OLIVIER NEAVE.
Sur l'art de Nager.

MON CHER MONSIEUR,

JE suis fort éloigné de penser comme vous, que vous n'êtes plus assez jeune pour apprendre à nager. La riviere, qui borde en quelque sorte le fond de votre jardin, vous offre la place la plus commode pour cela ; & comme votre nouvel emploi exige que vous soyez souvent sur l'eau, dont vous avez tant de peur, je crois que vous feriez bien d'en faire l'essai, rien n'étant si propre à vous guérir de cette appréhension que de vous sentir en état de gagner le bord à la nage, en cas d'accident, ou de pouvoir au moins vous soutenir dans l'eau jusqu'à ce qu'on puisse venir vous prendre dans un bateau.

Je ne sçaurois vous dire positivement quel est le degré d'utilité du liége, ou des vessies pour apprendre à nager, n'en ayant jamais vu faire beaucoup d'épreuves. Il est vraisemblable que cela peut servir utilement dans les commencemens pour vous soutenir le corps tandis que vous apprenez à faire ce qu'on appelle *le coup*, c'est-à-dire, à retirer vos mains & vos pieds pour en frapper l'eau de maniere à produire un mouvement progressif. Mais vous ne serez vraiment nageur, que quand vous pourrez prendre un peu de confiance dans la force de l'eau pour vous soutenir ; je vous conseillerois donc de commencer par acquérir cette confiance, surtout parce que j'ai connu plusieurs personnes qui avec un peu

de pratique (dont rien ne peut dispenser) ont insensiblement appris le coup, la nature le leur ayant pour ainsi dire enseigné d'elle-même.

Voici en quoi consiste la pratique que j'entens. Ayant choisi un endroit tellement incliné que l'eau y devienne plus profonde par degrés, marchez-y en avant de sang froid, jusqu'à ce que vous ayez de l'eau jusqu'à la poitrine; retournez-vous alors pour faire face au rivage, & jettez un œuf dans l'eau entre vous & ce rivage. L'œuf tombera au fond, où vous le distinguerez aisément, votre eau étant très-claire. Il faut qu'elle ait assez de profondeur en cet endroit pour que vous ne puissiez atteindre l'œuf & le ramasser sans plonger dans l'eau. Pour vous encourager à l'entreprendre, faites réflexion que vous avancerez de l'endroit où l'eau est la plus profonde vers celui où elle l'est le moins, & que vous pourrez quand il vous plaira, en portant vos jambes en bas, & prenant pied sur le fond, élever beaucoup votre tête au-dessus de l'eau. Plongez donc sous l'eau, les yeux ouverts, en vous élançant vers l'œuf, & en faisant agir vos mains & vos pieds contre l'eau, afin de vous porter assez en avant pour pouvoir l'attraper. En faisant cet essai, vous trouverez que l'eau vous soulevera plus que vous ne voudrez, qu'il n'est pas aussi facile d'enfoncer que vous l'auriez imaginé, & que vous ne sçauriez attraper votre œuf sans un effort assez puissant. Ainsi vous éprouverez quelle est la force de l'eau pour vous soutenir, & cela vous inspirera de la confiance en cette force; en même-tems que vos efforts pour la surmonter, & pour atteindre à l'œuf, vous apprendront la maniere d'agir contre l'eau avec vos pieds & vos mains, action qui est précisément la même qu'il vous faudra employer en nageant pour vous soutenir la tête élevée au-dessus de l'eau, ou pour avancer à la nage.

J'insiste d'autant plus à vous presser de faire l'essai de cette méthode que, quoique je me flatte de vous avoir convaincu que

votre corps eſt plus léger que l'eau, & que vous pourriez flotter longtems à la ſurface, ſi vous pouviez vous mettre dans une poſture convenable pour cela, vous y tenir tranquillement & vous empêcher de vous débattre; cependant juſqu'à ce que l'expérience vous ait inculqué cette confiance dans l'eau, je ne ſaurois compter que vous ayez la préſence d'eſprit néceſſaire pour vous bien rappeller cette poſture & les inſtructions que je vous ai données à ce ſujet. La ſurpriſe peut vous faire perdre la mémoire de tout cela. Car quoique nous nous vantions d'être des créatures raiſonnables & intelligentes, il paroît que la raiſon & l'intelligence ne nous ſervent preſque de rien dans de telles occaſions; tandis que les animaux brutes, à qui nous en accordons à peine une lueur, paroiſſent avoir tout l'avantage ſur nous.

Cependant je ſaiſirai cette occaſion pour vous répéter ici de point en point tout ce que je vous ai dit dans notre derniere converſation; parce qu'en repaſſant tous ces articles à loiſir, vous pourrez peut-être vous les imprimer aſſez bien dans la mémoire, pour qu'ils vous ſoient de quelqu'utilité au beſoin.

1°. Quoique dans le corps humain les jambes, les bras & la tête, étant des parties ſolides, ſoient ſpécifiquement un peu plus péſantes que l'eau douce; cependant le tronc, & ſurtout la partie ſupérieure de ſa capacité eſt d'une légéreté tellement ſupérieure à celle de l'eau, que la maſſe totale du corps priſe enſemble eſt trop légere pour enfoncer entiérement ſous l'eau, & qu'il en reſte toujours quelque partie au-deſſus, juſqu'à ce que les poumons ſe ſoient remplis d'eau; ce qui arrive, parce qu'ils tirent de l'eau au lieu d'air, lorſqu'une perſonne effrayée cherche à reſpirer, tandis que ſa bouche & ſes narines ſont au-deſſous du niveau de la ſurface de l'eau.

2°. Les jambes & les bras ſont ſpécifiquement plus légers que l'eau ſalée, & elle les ſoutiendroit ſi bien, qu'un corps humain n'y enfonceroit pas, quand même les poumons ſeroient remplis

d'eau, comme nous l'avons dit ci-dessus, si la tête n'étoit pas encore spécifiquement plus pésante.

3°. Par conséquent un homme se jettant sur son dos dans l'eau salée, & étendant ses quatre membres, peut aisément s'y tenir de maniere à conserver sa bouche & ses narines libres pour la respiration, & par un petit mouvement de ses mains, il peut empêcher son corps de tourner, s'il trouve qu'il ait quelque tendance à cela.

4°. Si un homme se jette sur son dos dans l'eau douce, près de la surface, il ne sauroit demeurer longtems dans cette posture, à moins que de faire agir ses mains sur l'eau comme il convient. S'il ne les fait pas agir comme il faut, ses jambes & la partie inférieure de son corps s'enfonceront par degrés, jusqu'à ce qu'il se trouve tout droit dans une situation verticale, & il restera quelque tems comme suspendu dans cette attitude, la cavité de sa poitrine soutenant la tête en dessus.

5°. Mais, quoique dans cette position verticale, la tête garde son à plomb au-dessus des épaules, comme quand on est debout sur la terre ferme, le poids de la partie de la tête qui est hors de l'eau fera bientôt enfoncer la bouche & les narines, & peut-être jusqu'au-dessus des yeux; de sorte qu'un homme ne peut pas rester longtems suspendu dans l'eau avec sa tête ainsi posée.

6°. Pendant que le corps demeure suspendu & tout droit, comme nous venons de le dire, si l'on panche la tête tout-à-fait en arriere, le visage regardant en dessus, toute la partie postérieure de la tête étant alors sous l'eau, & conséquemment la plus grande partie du poids total de la tête soutenu par l'eau, la face restera au-dessus de la superficie de l'eau avec une entiere liberté de respirer; elle s'élevera d'un pouce de plus à chaque inspiration, & s'abaissera d'autant à chaque expiration, mais sans descendre jamais assez bas pour avoir la bouche sous l'eau.

7°. Si donc une personne qui ne sait pas nager & qui tombe

dans l'eau par accident, pouvoit avoir aſſez de préſence d'eſprit, pour éviter de ſe débattre & de plonger, & pour laiſſer prendre à ſon corps cette attitude naturelle, elle pourroit ſe garantir pendant quelque tems d'enfoncer, & peut-être aſſez pour attendre qu'il lui vint du ſecours. Car quant aux habits, le poids qu'ils ajoutent au corps dans l'immerſion ne mérite preſque aucune conſidération, parce que l'eau les ſoutient, quoiqu'il ſoit conſtant qu'on doit les trouver très-peſants au ſortir de l'eau.

Mais, comme je l'ai déjà dit, je ne conſeillerois ni à vous, ni à perſonne de ſe flatter d'avoir aſſez de préſence d'eſprit dans une telle occaſion. Ce que je vous conſeille, c'eſt d'apprendre tout bonnement à nager, comme je voudrois que tous les hommes l'appriſſent dans leur jeuneſſe ; leur habileté dans cet art feroit leur ſureté en beaucoup d'occaſions, & plus ſouvent encore leur bonheur, en les délivrant de la crainte du danger preſque auſſi fâcheuſe que le danger même ; indépendemmant du plaiſir que leur procureroit un exercice auſſi agréable que ſalutaire.

Il me ſemble qu'on devroit particuliérement faire apprendre à nager à tous les ſoldats ; cela pourroit leur être ſouvent utile, ſoit pour ſurprendre l'ennemi, ſoit pour ſe ſauver eux-mêmes. Et ſi j'avois encore des enfans à faire élever, je préférerois (toutes choſes égales d'ailleurs) l'école où ils auroient la commodité d'acquérir la connoiſſance & l'habitude d'un art qui a tant d'avantages, & que l'on n'oublie jamais quand on l'a une fois appris.

Je ſuis, &c.

B. Franklin.



LETTRE *DU TRADUCTEUR*, A M. FRANKLIN.

12 Février 1773.

MONSIEUR,

» J'AI trouvé votre Lettre à M. Néave beaucoup trop courte, » parce que les choses excellentes qu'elle contient, m'ont appris à en desirer beaucoup d'autres dont je n'aurois peut-être » jamais eu la moindre idée. On ne m'a point fait apprendre à » nager dans ma jeunesse, & je n'y ai gueres songé depuis. Je » viens de chercher dans le grand Dictionnaire Encyclopédique, » aux mots *nager*, *natation*, *&c.* tout ce qu'on y dit sur l'art de » nager; & j'ai été surpris de voir combien on est peu avancé à » cet égard. C'est cependant un objet si intéressant pour l'humanité, qu'il sembleroit mériter plus d'attention de la part des » Physiciens, & même des Gouvernemens.

» Après cet aveu que je vous ai fait de mon ignorance en cette » matiere, il m'appartiendroit moins qu'à personne de la traiter; » mais au moins me pardonnera-t-on de solliciter ceux qui sont » en état de le faire; & je ne connois personne qui le puisse » mieux que vous-même.

» Je n'attens pas de vous un traité en forme, vous avez trop » peu de loisir; mais entre une multitude de questions qui s'offrent en foule à mon esprit, je vous demande de jetter quelques » traits de lumiere sur celles qui vous paroîtront mériter plus » particuliérement votre attention.

» Je les diviserai en trois Sections. La premiere roulera sur » quelques notions préliminaires. La seconde sur les points principaux & essentiels de cet art. La troisieme enfin sur diverses » conséquences, & autres considérations accessoires.

PREMIERE SECTION.

» I. Le premier objet seroit, à mon avis, de déterminer le » poids d'un pied cubique d'eau commune, puis successivement » d'eau plus ou moins trouble, plus ou moins salée.

» De déterminer également le poids ordinaire du corps humain, » en pésant un homme adulte tant dans l'air que dans l'eau, afin » d'avoir la pesanteur moyenne d'un pied cubique de son corps; » de péser également une femme, un enfant, un vieillard; d'en » péser même plusieurs, pour juger à quoi peuvent aller les différences entr'eux à cet égard. Vous savez ce qu'on a avancé, il y » a peu d'années, dans les nouvelles publiques, au sujet d'un » Prêtre de Naples dont le corps n'enfonce, dit-on, aucunement » dans l'eau.

» Peut-être donc se trouveroit-il des hommes dont le corps » flotteroit naturellement dans l'eau, comme la plupart des bois » ordinaires, & ce seroit, je crois, le plus grand nombre; d'autres, en petit nombre, qui surnageroient comme le liége, ou » qui enfonceroient très-peu; & d'autres enfin, en plus petit » nombre encore, qui iroient tout-à-coup au fonds de l'eau, comme le buis.

» Tâcher de déterminer quelle quantité du volume total s'enfonceroit dans l'eau, & quelle quantité seroit soutenue au-dessus de l'eau dans un homme ordinaire.

» Faire ensorte de déterminer le plus exactement qu'il seroit » possible, le rapport tant en volume qu'en pésanteur des différentes parties du corps humain. Le moyen qui me paroîtroit le » plus propre pour atteindre assez près de ce but, seroit de péser

» d'abord tout le corps hors de l'eau, puis de le péser de nouveau » dans un grand vaisseau, où il auroit toutes les extrêmités inférieures dans l'eau & le reste hors de l'eau; puis successivement, ayant tout le tronc du corps dans l'eau & les bras & » la tête hors de l'eau; ensuite ayant la tête seule hors de l'eau; » & enfin ayant tout le corps à la fois sous l'eau (ce qui ne seroit » que l'affaire d'un instant;) & au moyen d'un tube gradué, » adapté au vaisseau où l'eau seroit contenue, on auroit la mesure exacte de la quantité d'eau déplacée par chacune des » parties du corps, d'où résulteroit la connoissance du volume de » chacune, & par conséquent celle des rapports de leur volume » à leur poids, ce qu'on appelle leur pésanteur spécifique.

» II. Le second objet seroit de considerer la structure particuliere, & les différentes manœuvres des animaux qui vivent » continuellement dans l'eau, ou qui la fréquentent habituellement, afin d'en tirer quelques inductions & de reconnoitre jusqu'à quel point on pourroit imiter par art ce que l'instinct » leur fait faire.

» Ainsi les tortues marchent au fond de l'eau, & peuvent y » rester long-tems; mais enfin elles sont obligées de venir quelquefois respirer l'air. D'où vient qu'elles en ont si rarement besoin, tandis que nous en avons un besoin continuel? De ce que » leur cœur n'a qu'un ventricule & que le nôtre en a deux, entre lesquels il y a une communication ouverte dans le fœtus, » par le *trou ovale* qui se bouche pour l'ordinaire peu de tems » après la naissance, non pas pourtant si généralement qu'on ne » le trouve quelquefois ouvert dans un âge assez avancé; on prétend, avec beaucoup de vraisemblance, que de tels sujets pourroient, comme les tortues, demeurer long-tems sous l'eau sans » respirer: tel étoit vraisemblablement le fameux plongeur Pescecola, (ou Nicolas Poisson) en Sicile au 15e siecle, qui pouvoit rester deux ou trois heures sous l'eau; sur quoi il a été » proposé

» proposé d'essayer si l'on ne pourroit pas procurer le même avan-
» tage à un enfant quelconque, en l'habituant dès sa naissance
» à passer chaque jour quelque tems dans l'eau, comme il y étoit
» dans le sein de sa mere.

» Si cette expérience paroit trop délicate, & trop hasardeuse,
» en voici une beaucoup plus simple, quoique fort embarrassante
» encore, & dont on cite divers succès : elle consiste à ménager
» à un plongeur une certaine provision d'air frais, en lui couvrant
» la tête en entier, & même au-delà, avec une espece de cloche
» portative dont la matiere ne seroit pas indifférente, quoique
» aucune ne soit capable de prévenir tout-à-fait une énorme
» condensation de l'air qui met les poumons fort mal à l'aise.

» Tous, ou la plupart des poissons ont été pourvus par la na-
» ture d'une espece de vessie aërienne, en forme de double po-
» che, qu'ils compriment ou dilatent à leur gré, pour se soutenir
» à différentes profondeurs entre deux eaux, descendre tout-à fait
» au fond, ou s'élever à la surface. N'y auroit-il pas moyen d'imi-
» ter le mécanisme de ces sortes de vessies, qui seroient évidem-
» ment de la plus grande utilité ? On assure que M. Bassert, l'a
» en quelque sorte imité avec une espece de pompe.

» Tous, ou la plupart des poissons ont reçu de la nature des
» nageoires pour frapper l'eau, & s'en faire un point d appui qui
» les fasse avancer dans telle direction qu'il leur plait. Les oiseaux
» aquatiques ont les pattes tellement conformées qu'elles leur
» tiennent lieu de nageoires ; les doigts en sont assemblés par des
» membranes qui s'ouvrent & se ferment en éventail, afin d'offrir
» plus ou moins de surface, plus ou moins de résistance à l'eau.
» Les oiseaux destitués de ces sortes de membranes craignent na-
» turellement l'eau, quoique leur corps soit naturellement assez
» léger pour n'y pas enfoncer, parce qu'ils manquent d'un instru-
» ment propre à s'y mouvoir à volonté. L'art a imité en quelque
» sorte les nageoires & les pattes d'oye dans les rames des bar-

» ques; mais ne pouvant donner à ces rames la flexibilité en » éventail, on tâche d'y suppléer en tournant leur palette tantôt » sur son plat & tantôt sur sa tranche, suivant le besoin. Les » pattes d'oye ne sont pas difficiles à imiter avec des gants à éven- » tail, qu'on peut faire de taffetas ciré (*).

» III. Le troisieme objet seroit de considerer spécialement quel- » les sont les parties du corps qui ont le plus de propension à » prendre le dessous, & qui sont celles qu'il importe le plus de » tenir au-dessus de l'eau.

» De déterminer où est le centre de gravité du corps, & quelle » des parties extérieures en est la plus proche, & en conséquence » doit naturellement enfoncer la premiere.

» La bouche & les narines étant manifestement les parties du » corps qu'il est le plus nécessaire de tenir au-dessus de l'eau, de » peur qu'il n'y entre de l'eau à chaque inspiration (pouvant pé- » nétrer par cette voie dans l'estomac, dans les intestins, & peut- » être même dans les poumons); considérer & avertir des divers » moyens de tenir la face au-dessus de l'eau, dont le plus facile » est vraisemblablement la position sur le dos.

2e. Section.

» Venons maintenant au principal objet, c'est-à-dire, à ce qui » constitue proprement l'art de nager, & pour plus de clarté, » distinguons-y deux points essentiels, sçavoir les moyens de se » soutenir à la superficie de l'eau, & les moyens de s'y mouvoir à » son gré dans tous les sens. Chacun de ces points mérite d'être » traité séparément.

» I. Il est donc question en premier lieu d'examiner les divers » moyens de se soutenir sur l'eau, ou de remonter du fonds de » l'eau avec des secours accessoires, ou sans aide, ou même mal- » gré quelques obstacles.

(*) *C'est M. Dupont qui m'en a suggéré l'idée.*

» Il est aisé de concevoir que tout ce qui peut compenser l'ex-
» cès de la pesanteur de nos corps sur la pesanteur de l'eau doit
» nous soutenir à la surface. Des corps légers fermement attachés
» à nos corps, & convenablement placés, peuvent très-bien rem-
» plir cet objet. Le liége tient le premier rang dans ce genre,
» attendu sa légereté naturelle avec une solidité suffisante. Les
» calebasses, les vessies, les bouteilles peuvent y suppléer, pourvu
» que leur intérieur soit vide, leur gouleau bien bouché, & que
» leurs parois ayent une force de résistance suffisante. Le scaphan-
» dre de M. l'Abbé de la Chapelle est (à ce qu'on m'a assuré,)
» fort supérieur à tout cela dans le même genre; mais j'ai entendu
» parler de certains corselets, ou soubrevestes, inventés en Angle-
» terre, & qu'on prétend qui ne lui cédent en rien; c'est ce que
» vous êtes plus à portée que moi de vérifier.

» Mais supposons l'homme abandonné à lui-même, sans tous
» ces secours extérieurs, & supposons le au fond de l'eau, quelle
» ressource a-t-il pour remonter à la surface? Il en a une bien
» simple & immanquable. Qu'il fasse précisément ce qu'il feroit,
» s'il avoit les pieds dans un bourbier, pour s'y enfoncer davan-
» tage : qu'il fasse effort pour frapper la terre avec les pieds; son
» action ne sera point en pure perte. Ses pieds ne pouvant avan-
» cer suivant la direction qu'il leur aura imprimée, seront repous-
» sés avec le même degré de force dans une direction diamétra-
» lement opposée, c'est à-dire de bas en haut, & son corps se
» retrouvera presque dans l'instant à la surface de l'eau.

» Arrivé ainsi à la superficie, il s'agit de s'y soutenir. Il faut
» donc considérer en quelle position il s'y trouve d'abord; ce qui
» résulte immédiatement de cette position, & ce qu'il a à faire en
» conséquence.

» Il remonte à la surface dans une situation verticale, la tête
» sortante au-dessus de l'eau. Bientôt le poids de la tête la ren-
» verse sur l'eau, & les extrêmités inférieures continuant à s'élè-

» ver, l'homme se trouve étendu à plat à fleur d'eau dans une
» situation horisontale. Dans cette position, son corps présente à
» l'eau sa surface la plus étendue, & ne peut enfoncer sans dé-
» placer un très-grand volume d'eau.

» Alors qu'il fasse effort de tout son corps pour l'enfoncer dans
» l'eau, en faisant agir de concert tous les muscles abdominaux,
» pectoraux, dorsaux, lombaires, &c, contre la couche infé-
» rieure de l'eau sur laquelle repose la masse de son corps; l'eau
» leur résistera avec la même force, & par sa réaction soutiendra
» le corps de l'homme, & tendra même à le soulever de plus en
» plus.

» Le moyen que vous avez imaginé pour inculquer cette le-
» çon, en proposant de jetter un œuf au fond de l'eau, & de s'ef-
» forcer de l'en retirer promptement, est on ne peut pas plus
» ingénieux, & tout-à-fait propre non-seulement à inspirer de la
» confiance dans la force de l'eau, mais encore à enseigner sans
» affectation le grand & seul vrai secret de mettre cette force à
» profit.

» La peur, en pareil cas, n'empêche pas seulement de prendre
» à propos un bon parti, mais elle fait faire précisément le con-
» traire de ce qui convient. L'homme effrayé se redresse de toute
» sa force, pour tâcher de remonter à la superficie. En relevant
» ses mains, il frappe l'eau de dessous en dessus, & en est repoussé
» en sens contraire, c'est-à-dire, de haut en bas. En abaissant ses
» pieds qui offrent à l'eau moins de superficie que son ventre ou
» son dos; ils font l'office de coins pour fendre l'eau, & l'homme
» est bientôt précipité au fond.

» Il doit être sans contredit plus facile de nager tout nud qu'a-
» vec des habits, ou autres corps étrangers; ainsi il seroit bon de
» considérer les effets qui peuvent résulter tant de l'embarras des
» habits que de leur pésanteur; les meilleurs expédiens, soit pour
» en supporter la charge, soit pour s'en débarrasser; & enfin de

» quel poids la prudence permet, ou ne permet pas à un bon & » fort nageur de se charger, lorsqu'il a une riviere à traverser à » la nage.

» II. En second lieu, comme, à proprement parler, flotter sur » l'eau ce n'est pas encore nager; il faut sçavoir donner à son corps » un mouvement progressif sur l'eau, suivant telle direction que » l'on juge à propos; il me semble que cette question peut se ré- » soudre aisément par les mêmes principes que les précédentes.

Voyez un canard dans une piece d'eau, & considerez com- » ment, avec ses pattes déployées, il chasse l'eau en arriere, pour » en être rechassé, & se porter en avant.

» Que vos mains allongées pointent, pour ainsi dire, en avant » avec les doigts, & frappent l'eau avec leurs paumes en se rap- » prochant du corps. Que les plantes de vos pieds étendues, » poussent fortement l'eau en arriere. L'eau de l'avant cédera à » vos mains, l'eau de l'arriere réagira contre vos pieds avec une » force presqu'égale à celle que vous aurez déployée; & vous » avancerez à proportion.

» Lorsque vous voudrez changer de direction, il vous suffira » de tourner un peu la paume de vos mains & la plante de vos » pieds, & d'en frapper l'eau à droite pour vous porter à gauche, » ou à gauche pour vous porter à droite.

» Il semble qu'on pourroit établir comme un théorême fonda- » mental de l'art de nager qu'il faut faire agir ses pieds dans l'eau » tout au contraire de ce qu'on feroit hors de l'eau; en frapper » en arriere avec une force proportionnée à l'élan que l'on veut » se donner en avant, en frapper l'eau à gauche pour aller à » droite, & à droite pour aller à gauche, s'attendre en un mot » que leur action sera contrariée en tout par la réaction de l'eau, » faire fonds sur cette force répulsive, & se gouverner en consé- » quence.

» Ces principes admis, il s'agit de discuter les moyens les plus

» convenables & les moins fatiguans, soit pour se soutenir long-
» tems sur l'eau, soit pour faire beaucoup de chemin en nageant.

» De mettre en parallele les avantages & les inconvéniens des
» différentes positions du corps, dont les deux principales sont
» d'être couché sur le ventre, ou d'être couché sur le dos en na-
» geant. La petite voute que le dos forme en-dessous n'est-elle
» d'aucune utilité? Quoiqu'il en soit, l'élévation de la face dans
» cette derniere situation semble une grande raison de préférence
» en sa faveur: sçavoir si, & jusqu'à quel point elle est balancée
» d'ailleurs?

» Comparer les forces respectives des mains & des pieds pour
» frapper l'eau, les différentes manieres de les déployer, & de
» les faire agir conjointement ou séparément, en même tems ou
» alternativement, en battant l'eau ou en la pressant simplement.
» Les pieds ne peuvent servir que pour avancer en frappant de
» leur plante en arriere: les mains peuvent servir pour se soute-
» nir & pour avancer, suivant qu'on en tourne la paume cons-
» tamment en-dessous, ou qu'on la retourne en arriere.

» Rechercher comment on peut se retourner lorsqu'on le juge
» à propos du dos sur le ventre, & comment on peut s'empêcher
» de tourner involontairement.

» Combien de tems il est possible de se soutenir à flot en mé-
» nageant ses forces, & quel est le plus grand espace qu'un na-
» geur puisse parcourir sur un canal dans un tems donné.

» Comment on peut résister à un courant plus ou moins fort,
» & quel courant on peut entreprendre de traverser en croisant
» l'eau avec ses bras alternativement.

» III. Examiner en troisieme lieu, s'il est plus utile de se tour-
» ner tantôt sur le dos & tantôt sur le ventre, ou de conser-
» ver toujours la même position.

» Qu'elle est la profondeur de l'eau la plus favorable aux
» nageurs, &c.

» IV. En quatrieme lieu, prévoir tous les accidens qui peu-
» vent arriver dans l'eau, comme des coups, des crampes, des
» défaillances, &c.

» Aviser aux ressources qui peuvent rester en pareils cas; com-
» me pourroit-être quelquefois de marcher au fond de l'eau &
» de remonter de tems en tems à la surface, tant pour respirer
» que pour s'orienter.

3e. Section.

» I. Considerer en premier lieu le plaisir du bain, & de l'exer-
» cice dans l'eau.

» A quel âge à-peu-près on peut le procurer aux jeunes gens.

» S'il seroit absurde de le procurer même aux personnes de
» l'autre sexe.

» II. En second lieu, rechercher l'utilité de l'art de nager, &
» ne point se dissimuler les inconvéniens.

» S'il devroit faire partie de l'éducation ordinaire de la jeu-
» nesse.

» A quelles professions il paroit plus spécialement nécessaire.

» S'il n'est pas sur-tout nécessaire aux Militaires.

» III. Considérer en troisieme lieu les effets salutaires du bain,
» & de l'exercice dans l'eau.

» Les degrés de chaleur ou de froid qui rendent le bain &
» l'exercice de nager plus ou moins sain ou mal sain.

» A quelles heures il convient de se baigner.

» Combien il est essentiel que ce soit plutôt avant qu'après le
» repas.

» Si l'on peut se permettre de prendre quelques boissons ou
» quelques alimens dans l'eau, & en quelle quantité.

» Si l'on doit éviter d'entrer dans le bain étant fort échauffé,
» & quel en est le danger.

» IV. En quatrieme lieu, considérer s'il est aisé d'apprendre de

» soi-même à nager, & de combien il est plus aisé de l'apprendre » avec un bon maître.

» Combien on s'y fortifie par l'habitude & l'exercice fréquent.

» Et si on peut l'oublier faute de l'exercer.

» V. En cinquieme lieu, donner des instructions simples & faci» les à se rappeller pour ceux à qui il arriveroit de tomber dans » l'eau sans sçavoir nager.

» Indiquer des précautions peu dispendieuses à ceux qui ayant » à voyager sur l'eau, sont exposés à ces sortes d'accidens.

» Rechercher particulierement de quelle matiere, & en quelle » forme on pourroit se faire des habillemens moins à charge, & » moins embarrassans dans l'eau que ceux qui sont communément » en usage.

» VI. En sixieme lieu, savoir lorsqu'on apperçoit quelqu'un » en danger de se noyer, comment on peut le secourir.

» Quels sont les moyens les plus efficaces pour cet effet, & les » attentions convenables pour ne pas s'exposer soi-même.

» VII. En septieme lieu, considérer l'état des noyés & la cause » formelle de leur mort.

» Ce qui peut les faire croire morts lorsqu'ils ne le sont pas » encore.

» Quels sont les secours les plus prompts & les plus puissans » qu'on puisse leur donner en pareils cas.

» VIII. En huitieme lieu, rechercher tout ce qui a rapport à » cet objet dans les anciens Auteurs, & discuter s'il y avoit dans » les gymnases des peuples les plus célebres de l'antiquité, des » maîtres pour apprendre à la jeunesse à nager, & si l'on nous a » transmis quelques-uns de leurs préceptes.

» Analyser ou critiquer sans prévention les différens écrits des » modernes sur cette matiere.

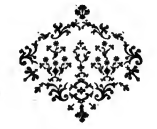
» S'informer aux voyageurs, si, & jusqu'à quel point l'art de » nager est spécialement cultivé dans tels ou tels pays.

IX.

» IX. En dernier lieu, aviser aux établissemens qui peuvent » être à desirer, ou à proposer relativement à cet objet, principalement dans de grandes villes situées sur des rivieres, comme Paris, Londres, &c. afin de procurer plus de sureté contre » ces sortes de dangers à quantité de citoyens, & plus d'assurance » à tous contre la crainte même de ces dangers, dont l'idée » seule fait frissonner quantité de personnes.

» Si la gare à Paris, ne seroit pas commode pour cela?

Je suis, &c.



EXTRAIT D'UNE LETTRE
DE M. FRANKLIN,
En réponse à la précédente.

...... J'appréhende bien de ne pouvoir trouver le tems de faire sur cette matiere toutes les recherches & les expériences qui seroient à désirer. Je me bornerai donc à faire ici quelques remarques.

La pesanteur spécifique de quelques corps humains, par comparaison avec celle de l'eau, a été examinée par M. Robertson, dans nos *Transactions Philosophiques*, Volume 50, page 30, pour l'année 1757.

Il prétend que les personnes grasses qui ont les os menus, sont celles qui flottent le plus aisément....

La cloche pour les plongeurs est aussi décrite exactement dans nos Transactions ...

Dans ma jeunesse, je m'étois fait moi-même deux petites palettes ovales, chacune d'environ 10 pouces de long, sur 6 de large, avec un trou pour y passer le pouce, afin de la tenir appliquée sur la paume de ma main. Elles avoient assez l'air de palettes de peintre. En nageant, je les poussois en avant par leur tranche, & je frappois l'eau du plat de leur surface en les retirant. Je me souviens très-bien que je nageois plus vîte au moyen de ces palettes, mais elles me fatiguoient les poignets. Je m'étois fait aussi des especes de semelles pour appliquer à la plante de mes pieds, mais je n'en fus pas content, parce que j'observai que le coup se donne en partie avec le côté interne des pieds & des chevilles, & non pas uniquement avec la plante des pieds....

Nous avons ici des camisoles de nageurs, qui sont faites d'un

double canevas matelassé avec de petits morceaux de liége piqués entre deux....

Je ne connois point du tout le scaphandre de M. de la Chapelle.....

Je sais par expérience que c'est un soulagement pour un nageur, qui a beaucoup de chemin à faire, de se tourner quelquefois sur le dos, & de diversifier à d'autres égards les moyens de se procurer un mouvement progressif.....

Lorsqu'il prend une crampe dans une jambe, le moyen de la dissiper c'est de donner aux membres affectés une secousse subite, vigoureuse & violente, ce qui peut se faire dans l'air lorsqu'on nage sur le dos.....

Dans les grandes chaleurs de l'été, il n'y a aucun danger à entrer, quelque chaud que l'on ait, dans des rivieres qui ont été bien échauffées par le soleil. Mais de se jetter dans une eau de source froide lorsqu'on a le corps échauffé par l'exercice au soleil, c'est une imprudence qui peut être funeste. J'ai eu connoissance d'un exemple de quatre jeunes hommes qui, ayant travaillé à la moisson dans la chaleur du jour, se plongerent pour se rafraîchir dans une fontaine d'eau froide ; il en mourut deux sur la place, un troisieme mourut le lendemain matin, & le quatrieme eut beaucoup de peine à en guérir.... Une ample boisson d'eau froide, en de semblables circonstances, a souvent produit les mêmes effets dans l'Amérique Septentrionale.....

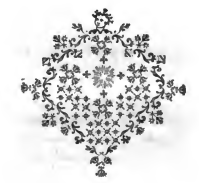
L'exercice de la nage est le plus agréable & le plus sain qu'il soit possible de faire.... Après avoir nagé une heure ou deux le soir, on dort fraîchement toute la nuit, dans les plus grandes chaleurs de l'été. Peut-être que les pores étant néttoyés, la transpiration insensible est plus abondante, & occasionne cette fraîcheur.... Il est certain que de beaucoup nager, c'est le moyen d'arrêter un dévoiement, & même d'occasionner une constipation. A l'égard de ceux qui ne savent point nager, ou qui ont

une diarrhée dans une saison qui ne permet pas d'aller nager; un bain chaud, en néttoyant & purifiant la peau, leur fait beaucoup de bien, & souvent les guérit radicalement. J'en parle d'après ma propre expérience souvent répétée, & celle des autres à qui je l'ai recommandé.

Vous trouverez bon que je termine ces remarques faites à la hâte, en vous certifiant que comme la maniere ordinaire de nager se réduit à ramer avec les bras & les jambes, & est conséquemment laborieuse & fatiguante lorsqu'on a un grand espace à parcourir, il est un moyen par lequel un nageur peut passer à de grandes distances avec beaucoup de facilité à l'aide d'une voile; c'est à quoi j'ai réussi par aventure de la maniere que je vais vous raconter.

Etant petit garçon, je m'amusois un jour à faire voler mon grand cerf-volant; & étant arrivé au bord d'un étang qui avoit près d'un mille de large, comme il faisoit très-chaud, j'attachai la ficelle à un poteau, & le cerf-volant s'éleva fort haut par dessus l'étang, tandis que j'y étois à nager. Au bout de quelques tems, voulant m'amuser avec mon cerf-volant, & jouir en même-tems du plaisir de nager, je retournai sur mes pas, & ayant détaché la ficelle du poteau avec le petit bâton auquel elle étoit attachée, je rentrai dans l'eau, où je trouvai qu'étant couché sur le dos & tenant le bâton entre mes mains, j'étois tiré au travers de l'eau fort agréablement. Alors ayant obtenu d'un autre petit garçon de transporter mes habits en tournant autour de l'étang, à un endroit que je lui indiquai de l'autre côté, je me mis à traverser l'étang avec mon cerf-volant, qui me porta tout au travers, sans la moindre fatigue & avec le plaisir le plus délicieux qu'il vous soit possible d'imaginer. Je fus seulement obligé de m'arrêter quelques fois tant soit peu pour résister à son mouvement en avant, lorsqu'il me paroissoit qu'en le suivant trop vîte j'avois trop fait baisser le cerf-volant; & en arrêtant ainsi, je le faisois

relever davantage. Je n'ai point pratiqué depuis ce tems cette méthode ſinguliere de nager, mais j'imagine qu'un homme pourroit au beſoin traverſer ainſi à la nage de Douvre à Calais.....
Cependant une barque vaut encore mieux.



LETTRE

DE RICHARD JACKSON(*), Ecuyer, de Londres,

A B. FRANKLIN, Ecuyer, à Philadelphie.

SUR la Population.

MON CHER MONSIEUR,

» IL y a près de 3 ans que j'ai reçu vos excellentes obſervations » ſur l'accroiſſement de l'eſpece humaine, &c. (**) dans leſ- » quelles vous avez montré avec tant de ſagacité & d'exactitude » de quelle maniere & par quels moyens on peut le mieux réuſ- » ſir à procurer un agrandiſſement politique, & avez ſi bien » étayé les juſtes conſéquences que vous en tirez par occaſion » par rapport à l'état général de nos Colonies d'Amérique, & » aux vues & à la conduite de quelques-uns des habitans de la » Grande Bretagne.

» Vous avez parfaitement prouvé que la fécondité naturelle » mérite à peine quelque conſidération, parce que la faculté » d'engendrer eſt en quelque ſorte illimitée, autant que nous » en pouvons juger, & que l'expérience nous montre que la po- » pulation des nations eſt abſolument ſubordonnée à des cauſes » indirectes, entre leſquelles il n'y en a point de plus efficace » que la quantité de ſubſiſtances, ſoit qu'elle provienne du cli- » mat, du ſol, de la perfection de la culture, du commerce, des » pêcheries, de l'aſſurance des propriétés, de la conquête de » nouveaux pays, ou d'autres circonſtances favorables.

(*) M. Jackſon eſt Avocat à Londres.

(**) Voyez ci-devant pag. 119.

» Comme je me suis trouvé parfaitement d'accord avec vous » sur tous ces chefs, j'ai été fortement tenté de bâtir quelque » chose sur les fondemens que vous avez posés ; & les idées que » vous suggérez dans la 21e. Section, m'ont engagé à vous adres- » ser quelques pensées qui me sont venues touchant l'influence » que les mœurs ont toujours eue, & auront vraisemblablement » toujours sur la population d'une nation, & sur sa prospérité » politique à tous égards.

» L'objet de tout individu est son bien être particulier. Les » regles qu'il suit dans la recherche de ce bien, sont un enchaî- » nement de principes presque tous fondés sur l'autorité, c'est-à- » dire, qui ne tirent pas leur force de la démonstration, mais de » la confiance en une ou plusieurs personnes. Et c'est ce qui ar- » rive, aussi-bien dans les plus importantes que dans les moin- » dres affaires de la vie, au plus sage même & au plus philoso- » phe des hommes ; & nous devons d'autant moins nous en éton- » ner, si nous considérons qu'il est peut-être impossible de prou- » ver que l'existence, ou la vie même, ait d'autre valeur que celle » que l'autorité y a attachée.

» Ceci est encore confirmé par cette observation, que dans » tous les pays de l'univers on cherche le bonheur par différen- » tes routes ; & même on voit que dans le même pays il est placé » suivant la différence des âges, des professions & des rangs, dans » l'aquisition de jouissances totalement différentes.

» Ces principes, & d'autres que l'on en déduit & qu'on éleve » dessus, deviennent peu-à-peu habituels, & comme ils déter- » minent la volonté, je les appelle habitudes morales.

» Il y a une autre espece d'habitudes qui ont la direction des » membres du corps, & que j'appelle par cette raison habitudes mé- » caniques. Celles-ci composent ce que nous appellons communé- » ment les arts, qui sont plus ou moins libéraux ou mécaniques, » suivant qu'ils s'aident plus ou moins des opérations de l'esprit.

» La somme des habitudes morales de chaque individu consti-
» tue les mœurs de chacun : la somme des mœurs des individus
» constitue les mœurs d'une nation.

» Le bonheur des individus est évidemment le but essentiel
» d'une société politique, & la prospérité publique, ou la force,
» la splendeur & l'opulence de l'état, a toujours été regardées,
» tant par les écrivains politiques que par la plus saine partie du
» genre humain en général, comme le moyen le plus propre
» à remplir cet objet, & conséquemment comme une chose dé-
» sirable.

» Chacun de ces trois objets peut être procuré, ou empêché
» par différentes causes, soit externes, soit internes. Celles-ci
» peuvent se diviser en causes physiques, causes civiles, & cau-
» ses personnelles ; & dans ce dernier ordre sont comprises les ha-
» bitudes morales & méchaniques des hommes. Les causes physi-
» ques sont principalement le climat, la qualité du sol, & le nom-
» bre des sujets. Les causes civiles sont le gouvernement & les
» loix.

» La prospérité politique est toujours en raison composée de
» la force de ces causes particulieres. Une multitude de causes
» externes, & toutes ces causes internes, non-seulement se ba-
» lancent & se modifient réciproquement, mais encore, agissant
» constamment l'une sur l'autre, elles s'alterent & se changent
» l'une l'autre sensiblement & insensiblement, tant en bien qu'en
» mal ; & cela sans en excepter le climat même.

» La puissante influence des mœurs sur la multiplication du
» peuple, paroît bien manifestement par l'exemple que vous
» citez de Quakers, chez qui l'industrie & la frugalité multi-
» plient & étendent l'usage des choses nécessaires à la vie. C'est à
» des mœurs à peu près semblables que la Hollande, la Suisse,
» la Chine, le Japon, plusieurs contrées de l'Indoustan, &c.
» doivent leur population. Dans tous ces pays, les effets de
» l'étendue

» l'étendue du territoire & la fertilité du sol sont multipliés, ou » leurs défauts compensés par l'industrie & la frugalité.

» Ni la nature ni l'art n'ont beaucoup contribué à la produc- » tion des subsistances en Suisse; cependant nous voyons que la » frugalité y conserve & accroît même les familles qui vivent sur » leurs biens, (ce que nous appellons ici vivre noblement;) & l'ob- » servation que nous ne saurions nous empêcher de faire dans la » partie méridionale de ce royaume, (que les familles, sans en » excepter les plus distinguées, s'y éteignent peu-à-peu,) nous » fournit la preuve la plus claire que le luxe (c'est-à-dire, une » plus grande dépense de subsistances qu'un homme prudent n'en » devroit consommer), est aussi destructif que la disette de ces » mêmes subsistances, qui y correspond au même degré; tan- » dis qu'en Ecosse, aussi-bien qu'en Suisse, le petit nombre de » ces nobles s'accroît journellement, quoiqu'ils n'ayent pas, l'un » portant l'autre, le quart de nos revenus.

» Je ne puis m'empêcher de remarquer ici en passant qu'il n'y » a rien de plus judicieux que votre distinction, par rapport à » l'accroissement de la population, entre les pays anciennement » habités & les nouveaux établissemens, surtout à l'égard des gens » de condition. En Amérique, où les dépenses sont plus restrain- » tes au nécessaire, & où les choses de premiere nécessité sont à » bon marché, il est assez ordinaire de voir plus de 100 person- » nes qui descendent d'un vieillard encore vivant. En Angle- » terre il arrive souvent qu'un homme ayant eu 7 à 8 enfans, » ou même davantage, il ne reste pas un de ses descendans dans » la génération suivante, parce que la détresse où la famille a » été réduite par ce nombre d'enfans, dans un pays de luxe & de » cherté, les a détournés du mariage.

» Que le luxe ait plus de part à cela que le pur besoin, c'est » ce qui paroît assez sensible par ce que j'ai remarqué de l'E- » cosse, & encore plus clairement par rapport aux parties de l'An-

» gleterre éloignées de Londres, dans la plupart desquelles les » nécessités de la vie sont presqu'aussi cheres, & quelquefois plus » cheres qu'à Londres, & où néanmoins le peuple de tous les » ordres se marie & éleve des enfans.

» De plus, parmi les gens des bas étages, il n'en est pas qui » produisent si peu d'enfans que les domestiques. On peut attri- » buer cela jusqu'à un certain point à leur situation qui leur in- » terdit le mariage ; mais on doit l'attribuer en partie aussi à leur » luxe, & à la corruption des mœurs, qui est plus sensible parmi » eux que parmi toutes les autres classes du menu peuple d'An- » gleterre ; & c'est la conséquence naturelle de ce qu'ils sont à » portée de voir la vie & les manieres des personnes d'un rang » supérieur de plus près qu'il ne conviendroit à des gens qui » ne sont pas élevés pour cela.

» La quantité des subsistances est sans contredit fort augmen- » tée en Angleterre depuis quelques siecles ; & cependant si le » nombre des habitans est augmenté, il ne l'est certainement pas » à proportion de l'accroissement des moyens de subsister.

» Je suis porté à croire qu'il y a peu de cantons dans ce » royaume qui n'ayent été dans quelqu'un des anciens tems » plus peuplés qu'ils ne le sont aujourd'hui. J'ai des raisons pé- » remptoires pour penser ainsi de la plupart des provinces que je » connois le plus particuliérement ; mais comme il est probable » que toutes n'ont pas été très-peuplées dans les mêmes tems, » & comme il est manifeste que quelques-unes de nos villes ont » pris beaucoup d'accroissement, je n'oserois supposer, comme » ont fait quelques personnes judicieuses, que l'Angleterre soit » actuellement moins peuplée qu'elle ne l'a jamais été.

» Cet aggrandissement de nos villes est l'effet du changement » des mœurs & du progrès des arts commun à toute l'Europe ; » & quoique l'on n'imagine pas que cela ait diminué la produc- » tion des choses de premiere nécessité dans les campagnes, il est

» évident que l'habitude d'une plus grande consommation de » denrées, conséquence inévitable de la résidence du peuple » dans les villes, a balancé avec une grande prépondérance les » effets de nos immenses progrès dans les arts.

» Mais à quelque point que la frugalité puisse suppléer au dé- » faut des subsistances naturelles ou acquises d'un pays, à quel- » que point que la prodigalité puisse en pousser la dissipation, » l'industrie est, sans contredit, une cause d'abondance plus » efficace que tous les avantages naturels de l'étendue ou de la » fertilité. J'ai rapporté des exemples de frugalité & d'industrie » unies avec l'étendue & la fertilité; en Espagne & dans l'Asie » mineure, nous voyons la frugalité jointe à l'étendue & à la fer- » tilité, sans industrie; nous avons vu précédemment la même » chose en Irlande; l'Ecosse n'avoit alors de tout cela que la » frugalité; le changement qui s'est opéré dans ces deux derniers » pays saute aux yeux de tout le monde, & il est dû à l'industrie, » qui n'est pas même encore fort répandue parmi eux.

» On voit en Angleterre des effets surprenans de l'industrie » & de la frugalité; elles contribuent beaucoup plus que la na- » ture même au produit & à la valeur du fond des héritages, & » cela quoiqu'il n'y ait pas une différence considérable entre les » prix dans nos marchés. Une terre d'une égale bonté rapporte » le double du revenu d'une autre terre située dans la même » province, & il y a une différence du produit de plusieurs an- » nées entre les prix de la vente de l'une à l'autre dans les diffé- » rentes provinces, quoique les rentes y soient également bien » payées, & également assurées.

» Ainsi les mœurs influent sur la population; mais l'histoire, » & même notre propre expérience, nous fournit des preuves » sans nombre de leurs effets insensibles sur la constitution ci- » vile des états, quoiqu'on attribue communément ces effets à » des causes extérieures. L'appui que les mœurs donnent à un

» gouvernement contre toute force étrangere est si puissant que » c'est une maxime constante chez les défenseurs de la liberté, » que jamais gouvernement libre n'a été dissout ni subjugué, » que les mœurs des citoyens n'ayent été préalablement corrom- » pues. La supériorité de la Grece sur la Perse provenoit unique- » ment de la différence de leurs mœurs, quoique celle-ci eût de » son côté tous les avantages naturels, à quoi on pourroit même » ajouter quelques avantages civils; car quoique la Grece eût » de son côté la liberté, le plus grand de tous les avantages ci- » vils, cette précieuse liberté n'ajoutoit à sa force politique qu'au- » tant qu'elle influoit sur ses mœurs; quand les mœurs des Grecs » furent corrompues, le rétablissement de la liberté, que les Ro- » mains leur accorderent, ne servit qu'à ruiner les restes de leur » puissance.

» Ce n'est pas mon dessein d'examiner ici si les mœurs de l'an- » cienne Rome, dans chacune de ses périodes, furent bien ap- » propriées au bonheur des indi idus; mais il est hors de doute » que ce furent leurs mœurs & les effets de ces mœurs sur leur » gouvernement & sur la conduite publique qui fonderent, éten- » dirent, soutinrent & détruisirent ensuite leur empire. Un des » effets de leurs conquêtes nous fournit une forte preuve de » combien les mœurs l'emportent sur l'abondance même des sub- » sistances. Car dès qu'on eut établi la coutume de distribuer » aux citoyens Romains assez de bled pour se nourrir eux & » leurs familles, & que l'on nourrit les habitans de l'Italie avec » les bleds que produisoient l'Egypte & la Sicile, l'Italie devint » moins peuplée d'année en année; & la concession de quelques » privilèges aux peres de 3 enfans (*jus trium liberorum*) ne fut » pas capable de contrebalancer le manque d'industrie & de » frugalité.

» Mais la corruption des mœurs ne diminua pas seulement le » nombre des habitans de l'Empire Romain, elle rendit le restant

» incapable de défense, longtems avant la chute de l'Empire, » peut-être même dès avant la dissolution de la République; tellement que si l'on n'avoit entretenu sur pied des armées disciplinées, composées d'hommes dont les habitudes morales en » premier lieu, & les habitudes mécaniques en second lieu, les » rendoient très-différens du corps du peuple, l'empire Romain » auroit été la proie des Barbares beaucoup de siecles plutôt qu'il » ne l'a été.

» Par les habitudes mécaniques des troupes, j'entens leur » discipline & l'art de la guerre; & on conviendra que ce n'est » qu'une qualité secondaire, si on fait attention à la différence » que l'on a observée dans tous les tems entre des troupes de » nouvelles levées, quoique bien disciplinées, & des vétérans, » & surtout à la force irrésistible qu'une seule habitude morale, » celle de la religion, a souvent inspiré à des troupes sans discipline & sans expérience.

» Les mœurs militaires de la Noblesse de France sont la » principale force de ce Royaume; & les mœurs avanturieres & » l'inquiétude naturelle des habitans du Canada ont mis une » poignée de gens en état de harasser nos Colonies très peuplées, mais en général moins belliqueuses; néanmoins les » avantages qui résultent de ces habitudes ne sont pas si grands » qu'ils le paroissent au premier coup d'œil, n'étant que trop rachetés par l'exclusion qu'elles donnent à d'autres habitudes » qui produiroient un bien politique plus important. Les mœurs » militaires ne sont pas nécessaires à un peuple dans un tems & » dans un pays où il est aisé de les former & de les entretenir au » besoin parmi un nombre d'hommes suffisant pour défendre l'état: telle est la position de la Grande Bretagne; quoique le » peuple n'y ait point du tout l'esprit martial, on en fait cependant au moins d'aussi bons soldats que de la Noblesse Françoise.

» Les habitans de ce pays étoient, il y a quelques siecles, aux

» provinces riches & peuplées de la France, ce qu'à été de nos » jours le Canada aux Colonies Britanniques. Je conviens qu'il y » avoit moins de disproportion entre leurs forces naturelles, mais » je prétens que les richesses de la France faisoient une foiblesse » réelle, par opposition aux mœurs militaires fondées sur la pau- » vreté & la dureté qui caractérisoit alors les Anglois. Mais il faut » se souvenir que dans ces tems-là les mœurs des peuples ne dif- » féroient pas de celles de leurs troupes; car l'usage des armées » toujours sur pied a privé les peuples militaires des avantages » qu'ils avoient anciennement sur les autres; & quoiqu'on ait dit » souvent que les guerres civiles fortifient une nation, parce » quelles rendent tous les hommes soldats, je pense que cela ne » s'est trouvé vrai que par rapport aux guerres internes & défen- » sives qui succedent aux guerres civiles, & non par rapport aux » guerres externes & offensives; car aujourd'hui, dans les guerres » étrangeres, une petite armée bien fournie de toute sorte de » munitions est plus forte qu'une armée plus nombreuse & » moins bien approvisionnée: c'est ce qu'on a souvent vu arriver » entre la France & l'Allemagne. Ce qui donne le plus de » moyens de soutenir les armées & conséquemment de déployer » beaucoup de force au-dehors, c'est surtout l'industrie & la » frugalité d'un peuple qui vit sous un gouvernement & sous des » loix qui encouragent le commerce; parce que le commerce » est aujourd'hui presque le seul aiguillon qui force chacun à » contribuer de sa part de travail au bien public.

» Mais telle est la constitution humaine, & le cours des cho- » ses de ce monde, qu'il est très-difficile de se procurer un avan- » tage, sans s'exposer à en perdre d'autres: si les mœurs se per- » fectionnent d'un côté, elles se dépravent souvent de l'autre. » Ainsi nous voyons que l'industrie & la frugalité qu'inspire le » commerce, que j'appelle l'esprit commerçant, ne tend pas moins » à détruire qu'à soutenir le gouvernement sous lequel il fleurit.

» Le commerce perfectionne les arts, mais beaucoup plus les » arts mécaniques que les arts libéraux, & la raison en est bien » simple; c'est qu'il adoucit & énerve en même-tems les mœurs. » La vertu solide & l'inflexible intégrité ne se rencontrent gueres » là où l'esprit de commerce perce de toutes parts; néanmoins » la perfection du commerce consiste à mettre chaque chose à sa » valeur. Nous voyons ses progrès s'étendre ici tous les jours, » tant à notre avantage qu'à notre détriment. Des choses que » les bonnes mœurs défendent de mettre à prix y sont mises, & » il y a réellement fort peu de choses dont on ne fasse commerce. » La puissance législative même a été mise en commerce; & les » bénéfices ecclésiastiques sont rarement accordés sans protec» tion, même par des Chrétiens sinceres, & il n'est pas rare que » la protection les fasse accorder aux sujets les moins dignes. La » grossiéreté des anciens tems militaires, & la furie des tems d'en» thousiasme plus modernes sont passées de mode, l'esprit chi» caneur & processif est même prodigieusement diminué, toutes » preuves de mœurs adoucies; mais le luxe & la corruption ont » pris leur place, & semblent les accompagnemens inséparables » du commerce & des arts.

» Je ne puis pourtant m'empêcher d'observer que cela est » beaucoup plus sensible dans de vastes états, & particuliére» ment dans leurs métropoles, que partout ailleurs C'est une an» cienne observation des politiques, & qui a été souvent répé» tée par les historiens, que les petits Etats conservent toujours » mieux leurs mœurs: soit que cela provienne de ce que l'atten» tion du gouvernement en est moins distraite, ou de ce qu'il » y a moins lieu à l'ambition & à l'avarice. C'est une des plus for» tes raisons contre l'union des Colonies de l'Amérique, tant par » incorporation que par simple confédération, qui tendroit tou» jours à les réduire tôt ou tard sous le même gouvernement. » La somme de leur pouvoir dans leur position actuelle est

» moindre, mais leur liberté & leurs mœurs sont plus en sureté;
» & considérant combien ils sont peu exposés au danger d'une
» conquête, j'aimerois mieux qu'ils eussent quelque chose à souffrir de leur désunion, que de les voir subordonnés à une administration générale, moins équitable que celle qui fut concertée à Albany.

» Je tiens pour constant que les habitans de la Pensylvanie
» l'emportent sur toutes les autres provinces de l'Amérique par
» la frugalité & l'industtie. Si le luxe s'y introduisoit, il ne sauroit être extirpé par des loix. Plutarque nous apprend que Platon avoit coutume de dire, qu'il étoit bien difficile de faire
» des loix pour les Cyrénéens, peuple plongé dans l'abondance
» & les richesses.

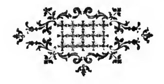
» De tout ce que j'ai exposé ici il résulte évidemment, si je
» ne me trompe beaucoup, que l'éducation est seule capable
» d'arrêter le torrent, & de réussir, sans étouffer l'honnête industrie & la frugalité, à prévenir l'épargne sordide & la lézine
» des anciens Irlandois, & de beaucoup d'Ecossois modernes (je
» parle de ceux qui restent dans le pays, car ceux qui s'expatrient sont en général plus industrieux,) à empêcher l'industrie
» alliée au luxe de cette capitale de s'étendre davantage; &
» (en faisant revivre les anciennes mœurs), à réconcilier le désintéressement avec le commerce, chose qui se voit assez souvent, mais presqu'uniquement dans ceux qui ont reçu une
» éducation honnête.

» Pour conclusion: quand on veut former un peuple, il faut
» trouver un territoire & un climat qui soit au moins passablement bon; il faut encourager des habitans à s'y établir, & les
» entretenir même pendant un certain tems; il faut leur donner
» un bon gouvernement & des loix, & y introduire même des
» arts, ou en importer des productions. Mais on ne sauroit gueres espérer que la plupart des habitudes morales nécessaires
» puissent

» puissent jamais se trouver parmi ceux qui s'offrent volontairement, dans des tems de paix intérieure & de tranquillité publique, à peupler de nouvelles colonies ; sans compter que les habitudes, tant morales que mécaniques, qui conviennent à la mere-patrie, ne conviennent pas de même, la plupart du tems, à un nouvel établissement, & aux événemens étrangers, dont il n'est pas possible de prévoir la plus grande partie. De-là vient que nous avons vu tant de tentatives infructueuses de différentes Puissances de l'Europe pour établir des Colonies, avec des frais immenses tant publics que particuliers. Et il est surtout remarquable qu'aucune des Colonies Angloises n'est devenue un peu florissante jusqu'à ce que les mœurs nécessaires ayent germé & pris racine dans le pays même, à l'exception de celles à qui des circonstances particulieres de l'état de notre patrie avoient inspiré des mœurs propres à former un Etat nouveau.

Je suis, Monsieur, &c.

R. J.



LETTRE XIII.

DE M. FRANKLIN,

A P. COLLINSON, Ecuyer, à Londres.

SUR les Quarrés Magiques.

MONSIEUR,

Je vous envoye la curiosité arithmétique que vous avez demandé à voir, & dont voici l'histoire.

Etant un jour à la campagne chez feu M. Logan, notre bon ami, il me montra un in-folio François, rempli de quarrés magiques, composés, si je m'en souviens bien, par un M. Frenicle ; & me dit que l'Auteur y avoit montré beaucoup de sagacité & d'intelligence à manier les nombres. Il ajouta que, quoique plusieurs autres étrangers se soient distingués dans le même genre, il ne se rappelloit point qu'aucun Anglois eût rien fait de remarquable en ce goût.

Je lui dis que c'étoit peut-être une marque du bon sens de nos Mathématiciens Anglois, qui ne vouloient pas perdre leur tems à des choses qui ne sont véritablement que des frivolités difficiles, & incapables d'aucune application intéressante.

Il répondit que la plupart des questions arithmétiques, ou mathématiques, proposées & résolues publiquement en Angleterre, étoient aussi frivoles & aussi peu utiles. Peut-être, repartis-je, que l'examen & la solution de ces questions n'est pas absolument inutile, si sa pratique procure une facilité & une précision habituelle pour les recherches mathématiques, cette habitude pouvant être d'une utilité très-réelle en beaucoup d'occasion

Par la même raiſon, repliqua-t-il, la compoſition de ces quarrés magiques peut avoir ſon utilité. Je lui confeſſai alors que dans mes jeunes ans, ayant eu un peu de loiſir, (que je penſe toujours que j'aurois pu mieux employer) je m'étois amuſé à faire de ces ſortes de quarrés magiques, & que j'y avois acquis à la longue une telle facilité, que je pouvois remplir toutes les cellules d'un quarré magique quelconque, d'une grandeur raiſonnable, avec des ſuites de nombres diſpoſés de maniere que toutes les rangées horiſontales, perpendiculaires, ou diagonales, formeroient des ſommes égales, ſans mettre plus de tems à les compoſer qu'il ne m'en falloit pour les écrire; mais que n'étant point encore ſatisfait d'un ſuccès qui me paroiſſoit trop commun & trop facile, je m'étois impoſé des tâches plus difficiles, & que j'avois réuſſi à faire d'autres quarrés magiques qui avoient des propriétés très-différentes, & beaucoup plus curieuſes. Alors reprenant le même livre de M. Frenicle, il m'en montra pluſieurs d'une eſpece ſinguliere & plus curieuſe; mais n'y en ayant pas trouvé qui égalaſſent quelques-uns de ceux que je me rappellois d'avoir faits, il me pria de les lui faire voir. Et en conſéquence, à la premiere viſite que je lui fis à ſa campagne, je lui portai un quarré magique de huit rangs, que j'avois retrouvé parmi mes vieux papiers, & dont je vais joindre ici la figure, avec l'énumération de ſes propriétés. (Voyez la Pl. III, figure 1e.)

Voici quelles ſont ces propriétés :

1°. Toute rangée droite (ſoit horiſontale ſoit verticale) de huit nombres ajoutés enſemble fait 260; & chaque demi-rangée la moitié de 260.

2°. La rangée coudée de 8 nombres montant & deſcendant en diagonale, ſçavoir, de 16 montant à 10, & de 23 deſcendant à 17; & chacune des rangées également coudées de 8 nombres qui lui eſt parallele, fait 260. — Item la rangée coudée deſcendant de 52 à 54, & montant de 43 à 45; & chacune des rangées

coudées de 8 nombres qui lui eſt parallele, fait 260. — Item la rangée coudée de 45 à 43 en deſcendant à gauche, & de 23 à 17 en deſcendant à droite, & chacune des rangées coudées de 8 nombres, qui lui eſt parallele, fait 260. — Item la rangée coudée de 52 à 54 en deſcendant à droite, & de 10 à 16 en deſcendant à gauche, & chacune des rangées coudées de 8 nombres, qui lui eſt parallele, fait 260 — Item les rangées coudées paralleles attenant celles dont nous venons de parler, mais qui ſont réduites à 3 nombres montans & trois deſcendans, &c, comme de 53 à 4 en montant, & de 29 à 44 en deſcendant, ſont, en y ajoutant les nombres des deux coins, 260. — Item les deux nombres montans, 14 & 61, & les deux nombres deſcendans 36 & 19, avec les 4 nombres d'en bas ſemblablement ſitués, ſçavoir, 50 & 1 en deſcendant, & 32 & 47 en montant, font 260 — Et enfin les nombres des 4 coins avec les 4 nombres du centre, font 260.

Ainſi ce quarré magique ſemble parfait en ſon eſpece. Cependant ce ne ſont pas là toutes ſes propriétés; il en a cinq autres aſſez curieuſes, que je pourrai vous expliquer en un autre moment.

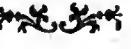
M. Logan me montra alors un vieux livre d'arithmétique *in*-4°. compoſé, à ce qu'il me ſemble, par un certain Stifelius, où on trouve un quarré magique de 16 rangs, en me diſant qu'il croyoit que ce quarré avoit couté bien du travail à ſon auteur. Cependant, ſi je m'en ſouviens bien, il n'avoit que les propriétés communes de faire la même ſomme, ſçavoir, 2056, dans toute rangée quelconque, horiſontale, verticale, & diagonale. Ne voulant pas me laiſſer ſurpaſſer par M. Stifelius, ne fût-ce que dans la grandeur du quarré, je m'en retournai & fis le ſoir même le quarré magique ſuivant, de 16 rangs, qui n'a pas ſeulement toutes les propriétés du ſien, qui ſe réduiſent à faire 2056 dans toutes les rangées directes & diagonales, mais qui a encore celle-ci

de plus, qu'en coupant un morceau de papier pour y former un quarré vuide comme une espece de fenêtre, de grandeur convenable pour contenir & faire paroître précisément 16 des petits quarrés du grand quarré magique, en couvrant le reste avec le papier, de telle façon qu'on le place sur le grand quarré, la somme des 16 nombres qui paroîtront à découvert dans son ouverture; fera pareillement 2056. J'envoyai cela le lendemain matin à notre ami, qui me le renvoya quelques jours après dans une lettre, avec ces mots : *Je te renvoye ton étonnant & très-prodigieux quarré magique, dans lequel* .... mais le compliment est trop extravagant; & conséquemment, tant pour lui que pour moi, je ne dois pas le répéter; & il n'y a pas de nécessité, car je ne fais pas de doute que vous ne m'accordiez volontiers, que ce quarré de seize offre plus de magie que tous les quarrés magiques qu'ayent jamais pu faire tous les magiciens ensemble. (Voyez la planche 4e.)

Néanmoins, je ne m'en tins pas aux quarrés, mais je composai aussi un cercle magique, consistant en 8 cercles concentriques, & 8 lignes en rayons, rempli de suites de nombres, depuis 12 jusqu'à 75 inclusivement, tellement disposés que les nombres de chaque cercle, ou de chaque rayon, étant ajoutés au nombre central 12, ils font exactement 360, qui est le nombre des degrés d'un cercle; & ce cercle a de plus toutes les propriétés du quarré magique de 8 rangs. Je vous l'enverrai, si vous le desirez; mais pour le présent, je crois que vous en avez assez sur cela.

Je suis, &c.

B. FRANKLIN.



LETTRE XIV.

Du même, au même.

CERCLE MAGIQUE.

MONSIEUR,

JE suis fort aise que les quarrés magiques vous ayent un peu amusé. Je vous envoye maintenant le cercle magique. (voyez la planche 5e.)

Voici quelles sont ses propriétés, indépendamment de celles dont je vous ai parlé dans ma précédente lettre.

La moitié du nombre de chaque rangée en rayon, en y joignant la moitié du nombre central, fait 180, qui est le nombre des degrés d'un demi-cercle.

Item, la moitié des nombres de chacun des cercles concentriques, soit qu'on les prenne au-dessus ou au-dessous de la double ligne horisontale, fait, avec la moitié du nombre central, 180.

Item, si l'on prend, de tel côté que ce soit, 4 nombres adjacens, qui se correspondent en une espece de quarré, & qu'on y ajoute la moitié du nombre central, ils font 180.

On y trouve encore renfermés 4 autres rangs d'espaces circulaires excentriques par rapport au premier cercle, & dont chacun contient 5 espaces. Les centres des cercles qui les lient sont en A, B, C, D; chacun des traits circulaires, (pour les distinguer plus aisément du premier,) est tracé avec de l'encre de différentes couleurs, rouge, bleue, verte & jaune (*).

(*) Sur la planche, ils sont distingués par des lignes pleines, coupées, hachées, ou ponctuées, aussi différentes qu'il a été possible au Graveur de les faire.

Ces rangées d'eſpaces circulaires excentriques entrecoupent celles des cercles concentriques, & s'entrecoupent réciproquement; & néanmoins les nombres contenus dans chacun des 20 eſpaces concentriques pris tout à l'entour, font avec le nombre central, la même ſomme que ceux de chacun des 8 eſpaces concentriques, c'eſt-à-dire, 360. Item, les moitiés de ceux qui ſont tracés des centres A & C, priſes au-deſſus ou au-deſſous de la double ligne horiſontale; & pareillement les moitiés de ceux qui ſont tracés des centres B & D, priſes à la droite ou à la gauche de la ligne verticale, font, avec la moitié du nombre central, préciſément 180.

Il eſt bon d'obſerver qu'il n'y a aucun de ces nombres qui n'appartienne au moins à deux des différents eſpaces circulaires, quelques-uns à 3, d'autres à 4, & d'autres même à 5; & cependant ils ſont tous placés de maniere à ne jamais nuire au nombre requis de 360, en aucun des 28 eſpaces circulaires compris dans le cercle primitif.

Ces cercles entrelaſſés forment dans la figure une telle complication qu'il n'eſt pas facile de ſuivre de l'œil la circonférence de tel cercle dont on voudroit vérifier les nombres, au travers du labyrinthe qui réſulte de tant d'interſections; mais ſi vous prenez la peine de fixer une pointe de compas ſur le centre de tel de ces cercles qu'il vous plaira d'examiner, en ouvrant votre compas au point convenable pour atteindre à un des nombres de ce cercle, vous porterez la pointe mobile ſur tous les autres nombres ſucceſſivement, & vous en ferez ainſi le compte ſans difficulté.

Je ſuis, &c.

B. FRANKLIN.

ADDITION
DU TRADUCTEUR.

» JE n'aurois jamais soupçonné que M. Franklin fût capable de » m'induire à perdre le tems; c'est cependant ce que j'aurois à lui » reprocher aujourd'hui. En voyant les quarrés magiques, je n'ai » pû résister à la tentation d'en construire un, & il m'a pris fan» taisie de choisir pour cela le nombre de 11000, en l'honneur » de nos 11000 Vierges.

» Ce quarré est de 64 cases, dont huit sont le côté dans tous » les sens. Chaque case contient l'un des 64 nombres pairs qui se » suivent depuis 1312 jusqu'à 1438. Tous ces nombres y sont » employés, & pas un n'y est répété.

» On peut considérer dans ce quarré : 1°. les lignes qui s'éten» dent de gauche à droite, 2°. les colomnes qui s'étendent de » haut en bas, 3°. les diagonales qui s'étendent obliquement de » coin en coin, c'est-à-dire, depuis l'angle supérieur à gauche jus» qu'à l'angle inférieur à droite, & réciproquement.

» Il y a huit cases dans chacune de ces lignes, dans chacune » de ces colomnes, & dans chacune de ces diagonales.

» On peut partager le quarré total en quatre moindres quarrés » que j'appellerai A, B, C, D, comprenant chacun seize cases, » dont quatre dans tous les sens.

» On peut distinguer dans chacun de ces moindres quarrés, » ses lignes, ses colonnes, & ses diagonales.

» Il y a quatre cases dans chacune des lignes, dans chacune » des colomnes, & dans chacune des diagonales de tous ces » quarrés.

» Les deux lignes supérieures forment ensemble un rectangle » qui

» qui comprend huit cases, & les deux lignes inférieures pareil-
» lement. Les deux colomnes de la gauche forment ensemble un
» rectangle qui comprend huit cases, & les deux colomnes de la
» droite pareillement. Les deux diagonales forment ensemble
» une croix de saint André qui comprend huit cases.

» On peut subdiviser chacun de ces moindres quarrés en qua-
» tre petits quarrés, comprenant chacun quatre cases, dont deux
» dans tous les sens.

» On pourroit considérer dans chacun de ces petits quarrés,
» ses lignes, ses colomnes, & ses diagonales.

» Cela posé : voici quelles sont les propriétés de mon quarré
» magique.

» Si vous additionnez ensemble les nombres des huit cases de
» telle ligne droite qu'il vous plaira de choisir dans le grand
» quarré, la somme sera toujours 11000.

» Si vous additionnez ensemble les nombres des huit cases de
» telle colomne qu'il vous plaira de choisir dans le grand quarré,
» la somme sera toujours 11000.

» Si vous additionnez ensemble les nombres des huit cases de
» telle diagonale qu'il vous plaira de choisir dans le grand quarré,
» la somme sera toujours 11000.

» Si vous additionnez ensemble les nombres des huit cases de
» tel des rectangles qui sont formés de deux lignes de tel des
» moindres quarrés qu'il vous plaira de choisir, la somme sera
» toujours 11000.

» Si vous additionnez ensemble les nombres des huit cases de
» tel des rectangles qui sont formés de deux colomnes de tel des
» moindres quarrés qu'il vous plaira de choisir, la somme sera
» toujours 11000.

» Si vous additionnez ensemble les nombres des huit cases de
» la croix de saint André formée par deux diagonales de tel des

» moindres quarrés qu'il vous plaira de choisir, la somme sera
» toujours 11000.

» Si vous additionnez ensemble les nombres des huit cases de
» deux des petits quarrés, près ou loin l'un de l'autre, correspon-
» dans ou non, qu'il vous plaira de choisir entre les seize dont le
» grand quarré est composé, la somme sera toujours de 11000.

» Enfin ce qui semble le plus approcher de la magie, c'est que
» ce même quarré peut souffrir quantité de changemens & d'al-
» térations considérables, sans perdre aucune des propriétés dont
» je viens de faire le dénombrement, par exemple :

» Si, le partageant en deux portions égales par une ligne pa-
» rallele, vous portez la moitié supérieure au-dessous de l'infé-
» rieure, vous lui trouverez toujours les mêmes propriétés.

» Si, le partageant en deux portions égales par une ligne
» perpendiculaire, vous transposez la moitié de la gauche à la
» droite, & celle de la droite à la gauche, vous lui trouverez
» toujours les mêmes propriétés.

» Si des quatre moindres quarrés, vous en prenez deux oppo-
» sés au sommet entre eux, & que vous les échangiez l'un pour
» l'autre, vous lui trouverez toujours toutes les mêmes pro-
» priétés.

» Je craindrois d'ennuyer du détail de toutes les permutations
» qui pourroient se faire entre les seize petits quarrés pris deux à
» deux, ou quatre à quatre, sans faire perdre au grand quarré
» magique aucune de ses propriétés.

» En voila bien assez pour moi. Si j'avois entrepris de compo-
» ser un cercle magique, je crois tenir le fil qui m'y conduiroit
» aisément; mais je n'ai osé suivre M. Franklin plus loin, de
» crainte qu'il ne m'engage dans des courbes transcendantes,
» d'où je ne saurois pas me tirer.

1346.	1404.	1314.	1436.	1330.	1420.	1362.	1388.
1406.	1344.	1438.	1312.	1422.	1328.	1390.	1360.
1432.	1318.	1400.	1350.	1384.	1366.	1416.	1334.
1316.	1434.	1348.	1402.	1364.	1386.	1332.	1418.
1414.	1336.	1382.	1368.	1398.	1352.	1430.	1320.
1338.	1412.	1370.	1380.	1354.	1396.	1322.	1428.
1372.	1378.	1340.	1410.	1324.	1426.	1356.	1394.
1376.	1374.	1408.	1342.	1424.	1326.	1392.	1358.



LETTRE PREMIERE.

DE B. FRANKLIN,

A Miſs STEVENSON, (*) à Wanſtead.

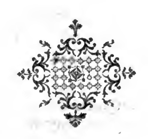
Craven-Street, 17 Mai 1760.

JE vous envoie, ma chere & bonne Demoiſelle, les livres dont je vous parlai hier au ſoir; je vous prie de les accepter comme une petite marque de mon eſtime & de mon amitié. Ils ſont écrits avec cette facilité & cette clarté qui caractériſent les écrivains François, & renferment quantité de vérités philoſophiques & morales, débarraſſées de cette ſéchereſſe mathématique que ſemblent affecter des raiſonneurs plus exacts, mais qui ne peut que décourager de jeunes commençans. Je vous conſeille de lire la plume à la main, & de noter dans un petit livret les choſes qui vous paroîtront ou être curieuſes, ou pouvoir vous devenir utiles. C'eſt la meilleure maniere de les graver dans votre mémoire, où vous les trouverez toutes prêtes, ſoit pour vous ſervir dans votre conduite, ſi ce ſont des vérités utiles, ſoit pour orner votre converſation, ſi ce ſont des choſes de pure curioſité. Comme il y a beaucoup de termes de ſciences que vous n'avez jamais rencontrés dans vos lectures communes, & qui par conſéquent ſont nouv. ux pour vous, je penſe que vous ferez bien d'avoir un bon dictionnaire à la main, & de le conſulter auſſi-tôt que vous ..ncontrerez un mot dont vous ne comprendrez pas le ſens pré-..s. Cela ne peut vous paroître d'abord que fort déſagréable de vous interrompre à tous momens; mais c'eſt une peine que vous verrez diminuer chaque jour, parce que chaque jour vous aurez

(*) Aujourd'hui épouſe de M. Hewſon.

moins beſoin de votre dictionnaire, à meſure que les termes vous deviendront plus familiers ; cependant vous trouverez plus de ſatisfaction dans vos lectures, parce que vous les entendrez mieux. Lorſqu'il ſe rencontrera quelque point ſur lequel vous ſerez bien aiſe d'avoir une inſtruction plus ample que votre livre ne peut vous la fournir, je vous prie de ne pas craindre de m'importuner en m'adreſſant vos doutes à réſoudre ; je ne m'en ferai pas une peine, mais un vrai plaiſir. Car quoiqu'il puiſſe ſe faire que mon peu de connoiſſances ne ſuffiſe pas pour vous fournir de moi-même les ſolutions que vous demanderez, je pourrai au moins vous indiquer aiſément les livres où vous pourrez les trouver. Adieu ; croyez-moi pour toujours, ma chere Amie, votre affectionné,

B. FRANKLIN.



LETTRE II.

A la même.

Craven-Street, 11 Juin 1760.

La question que vous proposez est fort judicieuse, sçavoir comment l'air peut affecter le barometre, tandis que son ouverture paroit couverte avec du bois? En effet, si elle étoit couverte assez exactement pour empêcher toute communication de l'air extérieur à la surface du mercure, le changement de pesanteur dans l'air ne pourroit aucunement l'affecter. Mais la moindre fente est suffisante pour lui donner accès, un trou d'épingle en feroit l'affaire; & si vous vouliez bien regarder derriere la planche sur laquelle votre barometre est monté, vous y trouveriez certainement quelques petites ouvertures.

Il y a véritablement quelques barometres dans lesquels la masse de mercure qui en occupe le fond est contenue dans un sac de cuir fermé, au moyen de quoi l'air ne sçauroit toucher immédiatement le mercure; cependant l'effet en est toujours le même. Car le cuir étant flexible, lorsque le sac est pressé par une surcharge du poids de l'air, il se resserre & force le mercure de s'élever dans le tube. Lorsque l'air devient plus léger & sa pression moindre, le poids du mercure l'emporte, & il redescend dans le sac.

Votre observation, sur ce que vous avez lu dernierement au sujet des insectes, est très-juste & solide. Des esprits superficiels sont disposés à mépriser, & à traiter d'hommes frivoles ceux qui font leur étude de cette partie de la création, mais il est certain que le genre humain leur a de grandes obligations. Le travail du chétif ver à soie, soigné & gouverné par l'homme, fournit de

l'emploi & de la subsistance à des milliers de familles, & est devenu une branche de commerce immense. L'abeille de son côté, nous fournit son miel délicieux, & sa cire utile à une infinité d'objets. Un autre insecte produit la cochenille, d'où se tire notre riche teinture d'écarlate. Tout le monde connoit l'utilité des cantharides (ou mouches d'Espagne) en médecine, & des milliers de personnes doivent la vie à cette connoissance. Il est fort possible que l'observation & l'industrie des hommes découvre par la suite dans d'autres insectes d'autres propriétés non moins utiles. D'ailleurs une profonde connoissance de la nature de ces petites créatures, peut mettre les hommes en état ou de prévenir la multiplication de celles qui sont nuisibles, ou de nous garantir des dommages qu'elles occasionnent. Vos livres sont sans doute mention de tout cela. Je n'ai à y ajouter qu'un exemple tout recent, que je tiens d'un Gentilhomme Suédois très-digne de foi. Il se trouva dans les pieces de charpente fraîches, destinées à la construction des vaisseaux dans les chantiers du Roi de Suede, une espece de vers, qui devenoient plus nombreux & plus pernicieux d'année en année, de sorte que les vaisseaux se trouvoient fort endommagés avant que d'être lancés à l'eau. Le Roi envoya de Stokolm M. Von-Liné pour faire des recherches sur cela, & voir si le mal étoit susceptible de quelque remede. Ce grand Naturaliste, tout bien examiné, découvrit que le ver provenoit d'un petit œuf déposé dans une petite élévation tant soit peu rude à la surface du bois, par une espece particuliere de mouche, ou de scarabée, dont le ver aussi-tôt qu'il étoit éclos, commençoit à ronger la substance du bois, & au bout de quelque tems se métamorphosoit en mouche pareille à celle qui l'avoit produit, & que l'espece se multiplioit ainsi. M. Von-Liné reconnut que la saison dans laquelle cette mouche déposoit ses œufs, se réduisoit à un quinzaine de jours dans le mois de Mai, à ce qu'il me semble, & jamais en aucun autre tems de l'année. Il

confeilla donc de faire jetter dans l'eau toutes les pieces de bois frais coupé, quelques jours avant le commencement de cette faifon, & de les tenir fous l'eau, jufqu'à ce que la faifon fût entierement paffée. Ce qui ayant été exécuté par ordre du Roi, les mouches privées de leurs nids ordinaires, ne purent fe multiplier, & l'efpece en fut détruite, ou forcée de fe porter ailleurs, & le bois en fut bien réellement garanti, car paffé la premiere année, il étoit devenu trop fec & trop dur pour pouvoir leur convenir.

Il eft cependant à propos de ne pas fe livrer fans modération à ces fortes d'études. La connoiffance de la nature peut faire une chofe d'ornement, ou d'utilité, mais on feroit repréhenfible, fi pour s'y diftinguer, on négligeoit la connoiffance & la pratique de fes devoirs effentiels; car il n'y a dans l'ordre des connoiffances humaines rien qui foit auffi important que d'être bon pere, ou bon fils, bon mari, ou bonne femme, bon voifin, ou bon ami, bon patriote, & en un mot bon Chrétien. Ainfi ce Nicolas Gimcrak, qui négligeoit le foin de fa famille pour donner la chaffe aux papillons, étoit bien digne de tout le ridicule que l'on a jetté fur lui, & donnoit beau jeu aux fatyriques, à qui il faut l'abandonner.

Adieu, ma chere Amie, croyez-moi toujours,

Votre très-affectionné,
B. FRANKLIN.



LETTRE

LETTRE III.

A la même.

Londres, 13 Septembre 1760.

MA CHERE AMIE,

J'AI reçu votre charmante lettre, de Bristol, & je profite de ma premiere heure de loisir pour y répondre, ayant été surchargé d'affaires depuis quelque tems.

Voici votre premiere question: *Par quelle raison l'eau de Bristol, quoique froide dans sa source, s'échauffe-t-elle en la pompant?* Je ferai très-prudemment de n'en pas chercher l'explication jusqu'à ce que vous m'ayez bien assuré du fait, en m'en rendant un compte plus circonstancié. J'avoue que j'aurois attendu de cette opération moins de chaleur pour l'eau pompée que pour ceux qui la pompent. — Il y a long-tems que l'on a observé que le frottement réciproque des solides secs produit de la chaleur, mais jamais je n'ai oui dire qu'un semblable effet ait été produit par la simple agitation des fluides avec les solides. L'eau battue pendant des heures entieres dans la tremie d'un moulin, n'acquiert pas, dit-on, la moindre augmentation de chaleur sensible: la production de la chaleur animale par l'exercice doit donc s'expliquer autrement, comme je tâcherai de vous le montrer par la suite.

Cette prudence de ne point chercher les raisons, avant que de s'être assuré des faits, c'est une personne de votre sexe qui m'en a donné l'exemple. Etant, dit Selden, dans une compagnie avec quelques honnêtes gens qui, ayant vu & examiné quelque chose que l'on appelloit un soulier Chinois, disputoient vivement sur

le moyen de le chauffer & la maniere de le porter, *Messieurs*, dit-elle, prenant la parole d'un ton modeste, *êtes-vous sûrs que ce soit un soulier? ne faudroit-il pas commencer par constater cela?*

Actuellement je vais tâcher de vous expliquer ce que je vous ai dit touchant les marées dans les rivieres, & pour cela je vous tracerai une figure qui, quoiqu'elle ne ressemble pas beaucoup à une riviere, peut servir à vous faire comprendre mon idée. — Supposons un canal de 140 milles de long, communiquant par un bout avec la mer, & par conséquent rempli d'eau de mer. Je prens d'abord un canal, préférablement à une riviere, pour faire abstraction des effets que produisent les courans d'eau douce venant des terres, l'inégalité de la largeur, & les sinuosités du cours.

Soit A, C, (Pl. III, fig. 1e.) la tête du canal; C, D, son fond; F, D, son embouchure au bord de la mer. La ligne droite ponctuée B, G, représente l'indication de l'eau basse dans toute la longueur du canal, & A, F, l'indication de l'eau haute.—Maintenant quelqu'un placé en E, & qui au tems que l'eau y est haute, observe que le canal est tout-à fait plein en cet endroit jusqu'à la hauteur de la ligne E, s'il en conclut que le canal est également plein jusqu'à cette hauteur d'un bout à l'autre, & conséquemment qu'il est entré beaucoup plus d'eau dans le canal depuis le tems où il étoit au point de l'indication de l'eau basse, & qu'il y en a dans l'espace oblong A, B, G, F, autant qu'il peut y en être contenu, il se méprend grossierement; car la marée est une vague, & le sommet de la vague qui forme l'eau haute a un mouvemement progressif, aussi bien que toute autre partie plus basse; & l'eau est haute successivement, mais non pas en même-tems dans tous les différents points entre G, F, & A, B. — Dans toute cette longueur que j'ai désignée, l'eau est basse en F, G, de même qu'en A, B, en même-tems qu'elle est haute en E; desorte que

la surface de l'eau dans le canal dans cette circonstance est assez bien représentée par la ligne courbe ponctuée B, E, F; & d'un autre côté, lorsqu'il y a eau basse en E, H, il y a dans le même tems, ou approchant, eau haute tant en F, G, qu'en A, B, & la surface du canal pourroit être alors représentée par la ligne courbée à contre-sens, A, H, F, G.

En considérant la chose sous ce point de vue, il vous sera aisé de comprendre qu'il ne doit y avoir gueres plus d'eau dans le canal dans le tems que nous appellons l'eau haute, qu'il n'y en a à l'eau basse; & que ces termes ne sont pas relatifs à la totalité du canal à la fois, mais à ses diverses parties prises successivement. Et si vous supposiez le canal six fois aussi long, il n'en résulteroit aucune différence par rapport à la quantité d'eau dans les différents tems de la marée; il y auroit seulement dans la longueur du canal six vagues à la fois, au lieu d'une, & les enfoncemens de l'eau compenseroient ses élévations.

Nous reconnoissons sur nos longues rivieres d'Amérique que ce n'est pas une simple théorie, mais que cela est tout-à-fait conforme aux faits. La Delaware qui baigne les murs de Philadelphie, ressemble à cet égard au canal dans lequel je n'ai supposé qu'une vague; car quand l'eau est haute aux caps, c'est-à-dire, à l'embouchure de la riviere, l'eau est haute en même-tems à Philadelphie, qui est environ à 140 milles de la mer, & dans ce même tems l'eau est basse dans le milieu, compris entre les deux eaux hautes; & lorsque l'eau est haute dans cet espace intermédiaire, il y a en même-tems eau basse tant aux caps qu'à Philadelphie. Et les rivieres plus longues ont, les unes une vague & demie, d'autres deux, trois, ou quatre vagues à proportion de leur longueur. — (*) Dans les rivieres courtes d'Angleterre, on

(*) *Dès le fort de* Pauxis, *environ 200 lieues au-dessus de l'embouchure de l'Amazone, on commence à s'appercevoir d'un gonflement de ses eaux*

peut observer la même chose en partie : par exemple, l'eau est haute à Gravesend une heure avant que d'être haute au pont de Londres, & elle est haute à 20 milles au-dessous de Gravesend une heure avant que d'être haute à Gravesend. Par conséquent, au moment de l'eau haute à Gravesend, le sommet de la

---

causé par la marée, & qui, comme elle, est sujet au retardement ordinaire; mais ce qu'il y a de remarquable, c'est que dans le trajet depuis Pauxis jusqu'à la mer, on trouve de distance en distance que la haute riviere, *s'il m'est permis d'user de ce mot, se fait appercevoir en même-tems que la haute mer, pendant que dans les lieux intermédiaires l'eau se trouve basse à ces mêmes heures: ce phénomene en apparence si singulier est produit par les especes d'ondulations que le flux excite dans cette énorme masse d'eau que l'Amazone porte à la mer, & qui se communique successivement; ensorte que le mouvement qu'on ressent, par exemple, au bout de la douzieme ondulation, en même-tems que la mer agit sur la premiere, n'est pas l'effet de cette pression actuelle, mais de la douzieme précédente, à qui il a fallu ce tems pour se communiquer jusques-là; il y aura donc une suite de hautes & de basses eaux dans le même-tems sur le fleuve dans toute l'étendue de son cours, où la marée se fera sentir.* Hist. de l'Ac. R. des Sc. année 1745, page 70.

La proportion dans laquelle décroît la vîtesse des marées en remontant dans le fleuve, les deux courans opposés qu'on remarque dans le tems du flux, l'un à la surface, l'autre à quelque profondeur; deux autres, dont l'un remonte le long des bords du fleuve & s'accélere, tandis que l'autre au milieu du lit de la riviere, descend & retarde; enfin deux autres courans opposés, qui se rencontrent souvent dans le voisinage de la mer dans des canaux de traverse naturels, où le flux entre à la fois par deux endroits différens : tous ces faits, dont plusieurs n'ont peut-être jamais été bien observés, leurs différentes combinaisons, divers autres accidens des marées, sans doute plus fréquens & plus variés qu'ailleurs dans un fleuve d'une si vaste embouchûre, & dans lequel elles remontent vraisemblablement à une plus grande distance de la mer qu'en aucun autre endroit du monde connu, donneroient lieu sans doute à des remarques curieuses & nouvelles: mais pour donner moins à la conjecture, il faudroit une suite d'observations exactes; ce qui auroit exigé un long séjour dans chaque lieu. Mém. de la même année, page 456.

vague étant là, l'eau eſt alors de quelques pieds moins élevée, tant à l'endroit où étoit le ſommet de la même vague une heure auparavant, que dans l'endroit où il ſera une heure après qu'il aura paſſé Graveſend. Maintenant eſt-il à ſuppoſer que, parce que le ſommet, ou le renflement de la vague s'avance à raiſon de 20 milles par heure, le courant même de l'eau, dont la vague eſt compoſée, marche avec ce même degré de vîteſſe? il s'en faut beaucoup.

Pour concevoir ce mouvement d'une vague, faites une ou deux petites expériences. — Attachez le bout d'une corde à une fenêtre au plus haut étage d'une maiſon, & laiſſez pendre à terre l'autre bout: prenez ce bout à la main, & en la ſecouant tout à coup, vous pourrez exciter dans la corde une eſpece de vague, qui montera juſqu'à la fenêtre; mais quoique cette vague ait une progreſſion de votre main à la fenêtre, les parties de la corde n'avancent pas avec la vague, mais reſtent chacune où elles étoient, à l'exception du petit déplacement qu'occaſionne l'ondulation de la vague. — Ainſi, lorſque vous jettez une pierre dans un étang, où la ſurface de l'eau eſt calme & unie, vous voyez une vague circulaire s'avancer de l'endroit où eſt tombée la pierre comme d'un point central juſqu'au bord de l'étang; mais l'eau ne s'avance pas avec la vague, elle ne fait que s'élever & s'abaiſſer pour la former dans les différentes parties de ſa carriere; & les vagues qui ſuivront la premiere, ſe formeront toutes de la même eau que celles qui les ont précédées.

Mais il faut avouer qu'une vague dans l'eau ne reſſemble pas à tous égards à celle qui ſe fait dans une corde; car l'eau étant un fluide, & gravitant vers la terre, elle coule naturellement de l'endroit plus élevé à celui qui l'eſt moins; & conſéquemment les parties de la vague dans l'eau deſcendent réellement un peu de part & d'autre, de ſon ſommet vers les endroits plus bas, ce que les parties de la vague dans la corde ne ſçauroient faire.

Ainſi, lorſque l'eau eſt haute & à ſon comble à Graveſend, l'eau qui eſt à 20 milles au-deſſous a un mouvement de reflux qui la reporte vers la mer depuis une heure, c'eſt à-dire, en commençant au moment où il y a eu eau haute en cet endroit; mais l'eau au pont de Londres, aura un flux qui la fera remonter de la mer pendant une heure encore, juſqu'à ce qu'il y ait eau haute, ou que le ſommet de la vague arrive à ce pont, & dans ce moment il y aura un commencement de reflux depuis une heure à Graveſend, &c. &c. Maintenant ce mouvement de l'eau occaſionné par ſa ſeule gravité, ou par ſa tendance à couler de l'endroit le plus haut dans l'endroit le plus bas, n'eſt pas à beaucoup près auſſi prompt que celui de la vague. Peut-être excede-t-il à peine deux milles par heure. S'il faiſoit, comme la vague, 20 milles par heure, il n'y auroit point de vaiſſeau qui pût tenir à l'ancre dans un tel courant, ni de barque qui pût luter contre à force de rames. Il eſt vrai que dans le langage ordinaire, on donne le nom de marée à ce courant d'eau tant d'une part que d'autre du ſommet de la vague, ainſi nous diſons *la marée avance avec force*, *la marée avance à raiſon d'un*, *de deux*, *ou de trois milles par heure*, *&c*, & quand nous ſommes dans une partie de la riviere à l'arriere du ſommet de la vague, & que nous trouvons l'eau plus bas que l'indication de l'eau haute, & qui s'écoule vers la mer, nous diſons, *la marée deſcend;* & lorſque nous ſommes à l'avant de la vague, & que nous trouvons l'eau plus haute que l'indication de l'eau baſſe & qui vient de la mer, nous diſons: *la marée monte;* mais ces expreſſions ne ſont propres qu'au local; car la marée, à parler exactement, eſt l'enſemble de toute une vague, comprenant toutes ſes parties tant hautes que baſſes, & ſes vagues ſe ſuccedent l'une à l'autre, à-peu-près deux fois en 24 heures.

Ce mouvement de l'eau, occaſionné par ſa gravité, vous fera comprendre pourquoi à l'embouchure des rivieres l'eau peut ſe

trouver plus salée à l'eau haute qu'à l'eau basse. Lorsque la vague de la marée entre dans la riviere, il découle de son sommet & de son avant un peu d'eau salée qui se mêle à l'eau douce, & qui la refoule daus la riviere.

En supposant que l'eau avance communément durant le flux en raison de deux milles par heure, & que le flux dure cinq heures, vous voyez qu'il ne peut apporter tout au plus dans notre canal qu'une quantité d'eau égale à l'espace renfermé dans la largeur du canal sur une longueur de 10 milles, & dans une profondeur qui a pour mesure la distance entre le point de l'eau basse & celui de l'eau haute ; ce qui ne fait que la quatorzieme partie de ce qu'il en faudroit pour remplir tout l'espace entre le point de l'eau basse & celui de l'eau haute, sur une longueur de 140 milles, qui est celle de tout le canal.

Et véritablement, si à chaque marée, il entroit & ressortoit une quantité d'eau capable de remplir tout cet espace, il en résulteroit un courant si furieux, qu'il causeroit un dommage infini au rivage, aux navires, &c ; & rendroit la navigation d'une riviere presque impratiquable.

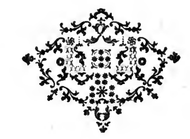
J'ai fait cette lettre plus longue que je n'avois compté ; ainsi je réserverai pour une autre ce qui me reste encore à dire au sujet des marées & des rivieres. J'ajouterai seulement ici que je n'ai pas été exact dans les nombres, parce que je ne voulois pas vous embarrasser de calculs minutieux, mon dessein actuel étant principalement de vous donner des idées distinctes & claires des premiers principes.

Après avoir écrit six pages *in-folio* de philosophie à une jeune Demoiselle, est-il nécessaire de finir cette lettre par un compliment ? Une telle lettre n'est-elle pas elle-même un compliment ? N'est-ce pas dire qu'elle a un esprit avide de connoissances, & capable de les saisir, & qu'on ne peut rien lui écrire de plus agréable que ce qui tend à perfectionner sa raison ? C'est effec-

tivement dire tout cela; mais encore n'eſt-ce point un compliment, ce n'eſt qu'une vérité pure & ingénue, ce qui ne fait point le caractere d'un compliment. Si je voulois donc terminer ma lettre ſur le ton à la mode, j'y ajouterois quelque choſe qui ne ſignifieroit rien, & qui ne feroit que civil & poli. Mais comme je n'ai pas naturellement bonne grace en tout ce qui eſt de cérémonie, je ne l'entreprendrai point. J'aime mieux conclure bruſquement, d'une maniere qui eſt plus de mon goût qu'un compliment ne ſeroit du vôtre, en me diſant, comme vous me l'avez permis,

Votre bon ami,

B. FRANKLIN.



LETTRE

LETTRE IV.

A la même.

De Craven-Street, Lundi 30 Mars 1761.

MA CHERE AMIE,

En ſuppoſant le fait, que l'eau de la ſource de Briſtol eſt plus chaude après qu'on en a pompé pendant quelque tems, votre maniere d'expliquer cette augmentation de chaleur me paroit très-ingénieuſe, & probable (*). Je doutois du fait, parce que je n'avois jamais été à portée de l'obſerver.

Je penſe que vous avez tout-à-fait raiſon de croire que l'élévation des marées dans les rivieres ne doit pas être attribuée à l'influence immédiate de la lune ſur les rivieres. C'eſt plutôt un effet ſubſéquent de l'influence de la lune ſur la mer; auſſi n'a-t-il lieu, dans quelques rivieres, que long-tems après le paſſage de la lune. Je ne me ſuis pas exprimé clairement, ſi ce que j'en ai dit vous a fait entendre autre choſe. Vous ſçavez que j'ai allégué comme un fait, qu'il y a dans quelques rivieres pluſieurs flux de marées exiſtans tous à la fois; c'eſt-à-dire deux, trois, ou davantage de hautes-eaux, & autant de baſſes-eaux en différentes parties de la même riviere, qu'il n'eſt pas poſſible qui ſoient autant d'effets de l'action immédiate de la lune ſur cette riviere; au lieu que ce peuvent être des effets ſubſéquens de ſon action ſur la mer.

(*) Mlle. Stevenſon ayant fait réflexion qu'il pouvoit reſter de l'eau d'un jour à l'autre dans le corps de la pompe, & qu'elle devoit s'y réfroidir pendant la nuit, en a conclu qu'il ne falloit pas être étonné de trouver la premiere eau moins fraîche que celle que l'on tiroit enſuite immédiatement de la ſource d'eau thermale.

Vous trouverez dans le papier ci-inclus mes ſentimens ſur différens points relatifs à l'air, & à l'évaporation de l'eau. C'eſt une copie que M. Collinſon tira de celle qu'il s'étoit chargé de faire paſſer à un correſpondant en France, il y a quelques années. J'ai corrigé, comme il le deſiroit, les fautes qu'il y avoit faites en tranſcrivant, & je dois la lui renvoyer ; mais, ſi vous trouvez qu'elle en vaille la peine, vous pouvez en prendre une copie. Je vous en aurois épargné l'ennui, ſi j'en avois eu le loiſir.

Je compte avoir le plaiſir de vous voir à Wanſtead quelqu'un des jours de la ſemaine prochaine, ou de la ſuivante. J'y accompagnerai votre bonne maman, & j'y reſterai juſqu'au lendemain matin, ſi cela peut ſe faire ſans cauſer trop d'embarras dans votre famille. Là nous pourrons diſcourir enſemble ſur quelques articles de cet écrit qui ne me paroiſſent pas bien clairs pour vous ; & en dirigeant notre promenade vers les étangs du Lord Tilney, nous pourrons y faire quelques petites expériences, pour vous expliquer d'autant mieux la nature des marées. En attendant, croyez moi toujours avec toute l'eſtime & la conſidération poſſibles, votre Ami ſincerement affectionné.

B. FRANKLIN.



LETTRE V.

A la même.

Craven-Street, 10 Août 1761.

Nous devons partir cette semaine pour la Hollande, où nous pourrons bien passer un mois, mais nous comptons être de retour ici avant le couronnement du Roi. Je ne puis m'éloigner sans vous écrire quelques lignes, pour prendre congé de vous, tandis que je vous dois déja tant de réponses.

Dans votre lettre du 19e. mai, que j'ai actuellement sous les yeux, vous parlez de la facilité avec laquelle on peut tirer de l'eau douce par la distillation de l'eau salée, en supposant que l'air dans l'évaporation enleve l'eau, comme je l'ai dit, sans pouvoir enlever le sel qui s'y trouve mêlé. Il est vrai que l'eau de la mer distillée ne sera pas salée, mais elle a d'autres qualités désagréables qui s'élevent avec l'eau dans la distillation ; ce que plusieurs personnes, & entr'autres le docteur Hales, ont tâché de prévenir par certains procédés ; mais on n'a pas fait jusqu'ici beaucoup d'usage de leurs méthodes.

J'ai à ce sujet une opinion singuliere, que je hazarderai de vous communiquer, quoique je me doute bien que vous la mettrez au nombre de mes rêveries. — Il est certain que la peau a des pores, ou des vaisseaux absorbans, comme elle en a d'excrétoires, témoins les effets d'un emplâtre vésicatoire, &c. J'ai lu quelque part qu'un homme payé par un Médecin pour rester en expérience tout nud au grand air, pendant une nuit humide, pesoit le matin près de trois livres de plus. J'ai souvent observé moi-même que, quelque soif que je pusse avoir en entrant dans l'eau pour me baigner, j'étois desalteré dans l'eau. Cependant

ces pores abſorbans ſont très-fins, peut-être aſſez fins pour ſéparer l'eau du ſel par filtration; car quoique je me ſois ſouvent baigné, pendant pluſieurs heures chaque jour dans l'eau ſalée, & pluſieurs joursde ſuite, (aimant beaucoup à nager lorſque j'étois jeune) je n'ai jamais éprouvé que mon ſang, ou mes humeurs ſe fuſſent ſalés par ce moyen, au point de me cauſer de l'altération, ou de me faire ſentir à la bouche un goût de ſel: il eſt auſſi à remarquer que la chair des poiſſons de mer, quoique nourris dans l'eau ſalée, n'eſt point du tout ſalée. — D'après cela j'imagine que ſi les navigateurs, qui ſe trouvent en mer preſſés de la ſoif, lorſque leur eau douce eſt malheureuſement toute conſommée, ſe faiſoient des baignoires de leurs tonneaux vuides, & qu'en les rempliſſant d'eau de mer, ils s'y tinſſent une heure ou deux chaque jour, ils pourroient en recevoir beaucoup de ſoulagement. Peut-être auſſi qu'en tenant leurs habits inceſſamment mouillés, cela pourroit faire à-peu-près le même effet, & cela ſans danger de gagner un rhume.

On n'attrappe point de rhume pour avoir ſes habits mouillés à la mer. Du linge humide, & non mouillé, pourroit bien donner un rhume; mais on ne gagne point de rhume en ſe baignant, & il n'y a point d'habit qui puiſſe mouiller plus que l'eau même. Pourquoi donc des habits humides occaſionnent-ils des rhumes? C'eſt une queſtion aſſez curieuſe, mais que je me réſerve à diſcuter dans une autre lettre, ou dans quelque converſation particuliere.

Adieu, ma petite philoſophe, préſentez mes complimens reſpectueux à Meſdames vos bonnes tantes, & à Mlle Pitt; & croyez-moi toujours votre affectionné ami & ſerviteur.

B. Franklin.



LETTRE VI.

A la même.

Londres, 22 Mars 1762.

MA CHERE AMIE,

Il faut que je retracte le reproche que je vous ai fait de négligence dans vos études, puisque je vois que vous avez eu le courage de surmonter la double difficulté de lire un si gros livre sur un sujet abstrait & en langue étrangere.

Pour répondre à votre question touchant la bouteille de Leyde. — La main qui tient la bouteille reçoit & conduit au dehors le fluide électrique, qui est chassé de l'extérieur par la force répulsive de celui que l'on fait entrer dans l'intérieur de la bouteille. Tant que cette force répulsive reste au même état, elle doit empêcher le retour de ce qu'elle a chassé, quoique la main fût disposée à refournir aisément cette quantité, si elle pouvoit y être reçue.

Votre affectionné ami,

B. FRANKLIN.



LETTRE VII.

A la même.

Craven-Street, Samedi au soir, à 10 heures passées.

LA question que vous me proposez est fort judicieuse, & je serai fort aise si je puis vous y faire une réponse satisfaisante.

Il y a deux manieres de retressir une cheminée, l'une en retressissant l'ouverture devant le feu, & l'autre en retressissant le tuyau au-dessus du feu. Si on laisse le tuyau au-dessus du feu entierement ouvert suivant toutes ses dimensions, & que l'on retressisse l'ouverture de devant le feu, je présume qu'en ce cas les charbons brûleront plus vîte, parce qu'il passera plus d'air au travers du feu, & que le courant en sera plus fort, l'air qui passoit précédemment au-dessus & de chaque côté, passant tout dorénavant au travers. C'est ce qui se voit dans les cheminées étroites des poëles où l'on fait usage de cette espece de souffleur que l'on appelle Sacheverell (*), qui en resserre de plus en plus la petite ouverture. — Mais si on ne retressit que le tuyau au-dessus du feu, dans ce cas, comme il ne remonte pas un si grand courant d'air dans la cheminée, conséquemment il sembleroit que la consommation du charbon devroit être plutôt diminuée qu'augmentée par ce retressissement. Il en sera encore de même si l'on retressit tout à la fois, & l'ouverture de devant le feu, & le tuyau d'au-dessus; pourvu que le tuyau au-dessus du feu soit plus retressi à proportion que l'ouverture du devant. — Ainsi vous voyez que je pense que vous aviez pris la défense de la meilleure cause;

(*) Cette espece de soufflet tire son nom d'un fameux Prédicant séditieux, qui passoit pour le plus grand boute-feu de l'Angleterre.

& comme, malgré cela, vous cédâtes par complaiſance pour la compagnie, je penſe encore que tout l'avantage de la diſpute vous eſt reſté. Il y a peu de gens qui, quoique convaincus, ſçachent ſe départir même d'une erreur, lorſqu'ils ſe ſont une fois engagés à la ſoutenir ; il y a donc d'autant plus de mérite à laiſſer tomber une diſpute, lorſqu'on croit avoir raiſon ; c'eſt au moins une déférence reſpectueuſe pour ceux avec qui l'on converſe. Et dans le vrai, toutes nos connoiſſances ſont ſi imparfaites, & mille & mille cauſes nous rendent ſi ſujets à des erreurs & à des écarts perpétuels que l'entêtement ne peut preſque jamais convenir, même aux plus ſçavans ; & le ton modeſte en propoſant ſon opinion, ſi perſuadé que l'on ſoit de ſa vérité & de ſon évidence, ſied toujours bien, & ne réuſſit que mieux ordinairement à entrainer les ſuffrages ; cette regle de Pope *de ne parler, qu'avec une défiance apparente, quelque ſûreté que l'on ait*, eſt une excellente maxime ; & pour peu que je vous euſſe jamais vu vous en écarter dans la converſation, je n'aurois pas manqué de vous en recommander l'obſervation avec la plus vive inſtance.

Je ſuis, &c.

B. FRANKLIN.



LETTRE VIII.

A la même, à Wanstead.

20 Septembre 1761.

MA CHERE AMIE,

C'EST, comme vous l'obferviez dans notre derniere converfation, une opinion généralement établie que toutes les rivieres courent à la mer, ou y vont dépofer leurs eaux. Il y a une forte d'audace à remettre en queftion des opinions fi générales, & c'eft s'expofer à la cenfure. Mais il faut bien hazarder quelque chofe en faveur d'une caufe que l'on croit être celle de la vérité; & fi nous propofons modeftement nos objections, nous mériterons, même en nous trompant, une cenfure moins févere, que fi nous avions joint l'arrogance à l'erreur.

Il eft hors de doute que quelques rivieres portent leurs eaux à la mer; telle eft, par exemple, celle des Amazones, & je penfe auffi l'Oronoko, & le Miffiffipi. La preuve en eft que leurs eaux font douces jufques dans la mer, & même à quelque diftance de la terre. La queftion entre nous eft de favoir, fi les eaux douces des rivieres dont le lit eft rempli d'eau falée jufqu'à une diftance confidérable au-deffus de la mer (comme la Thamife, la Delaware, & les rivieres qui communiquent avec la baye de Chefapeak en Virginie), arrivent jamais à la mer? & comme je foupçonne que non, je vais vous déduire mes raifons, ou fi on ne veut pas les regarder comme des raifons, du moins mes idées à ce fujet.

La fourniture ordinaire des rivieres provient des fources, qui tirent leur origine des pluies qui ont pénétré la terre. La réunion d'un

d'un certain nombre de sources forme une riviere. Les eaux dans leur cours, étant exposées au soleil, à l'air & au vent, souffrent une évaporation continuelle. De-là vient qu'en voyageant, on distingue souvent l'endroit où coule une riviere, par le moyen d'un long brouillard bleuâtre qui la couvre, quoiqu'on en soit trop éloigné pour voir la riviere même. La quantité de cette évaporation est plus ou moins grande, à proportion de la surface que la même quantité d'eau présente à l'évaporation. Lorsque la riviere coule dans un canal étroit & resserré, en un pays élevé & montagneux, elle n'y présente qu'une petite surface ; à mesure que la riviere s'élargit, elle en présente une plus grande. Maintenant, si une riviere aboutit à un lac, (comme on en connoit plusieurs) qui donne lieu à ses eaux de s'étendre assez en superficie pour que l'évaporation soit égale à la somme de toutes ses sources, un tel lac ne débordera jamais. — Et si au lieu d'aboutir à un lac, elle étoit prolongée toujours en forme de riviere, assez loin pour étaler une surface égale à celle du lac, l'évaporation en seroit égale, & une telle riviere se termineroit comme un canal. Des ignorans pourroient supposer alors, comme ils le font effectivement en pareil cas, qu'une riviere se perd en courant sous terre, tandis que dans la vérité, elle n'a de cours que dans l'air (*).

Maintenant quantité de rivieres qui ont leurs ouvertures dans la mer, s'élargissent beaucoup avant que d'y arriver, non pas simplement par l'addition des eaux qu'elles reçoivent de plus, mais parce que leur cours est arrêté par la résistance que leur opposent les marées ; parce qu'elles sont refoulées & rechassées

(*) La plupart des Géographes disent & répetent què le Rhin proprement appellé, va se perdre dans les sables de la Hollande. Qu'ils répondent à M. Franklin, ou qu'ils n'assurent pas si positivement ce qu'ils ont avancé peut-être un peu trop à la légére.

deux fois en 24 heures, & parce qu'elles trouvent dans des pays plats & bas, des lits plus larges où s'étendre ; de-là vient que l'évaporation de l'eau douce s'accroît à proportion, tellement que dans quelques rivieres, elle peut compenser toutes les sources qui y fournissent. Dans ces sortes de cas l'eau salée remonte dans la riviere, & rencontre l'eau douce à l'endroit où, s'il y avoit un mur, ou une levée de terre qui traversât d'un côté à l'autre, la riviere formeroit un lac plus plein à la vérité dans des tems que dans d'autres, suivant la diversité des saisons, mais dont l'évaporation, toute compensation faite d'un tems avec l'autre, seroit égale à l'approvisionnement.

Lorsqu'il y a une communication ouverte entre l'eau salée & l'eau douce, on peut concevoir ce mur de séparation que j'ai supposé, comme une digue mobile, qui non-seulement est poussée à quelques milles plus haut dans la riviere par chaque flux de marée montante, & repoussée d'autant par chaque reflux de marée descendante ; mais où cet espace dans lequel se font ces vibrations est encore plus rapproché de la mer dans les saisons humides, (où les sources & les fontaines dans les pays hauts sont accrues par des chutes de pluies assez abondantes pour renfler les rivieres,) & réciproquement plus reculé de la mer dans les saisons séches.

Dans l'espace de quelques milles au-dessus & au-dessous de cette ligne mobile de séparation, les différentes sortes d'eau se mêlent quelque peu, en partie par leurs mouvemens de çà & de là, & en partie à cause de la plus grande pesanteur spécifique de l'eau salée, qui la porte à prendre le dessous de l'eau douce, tandis que l'eau douce étant plus légere prend le dessus de l'eau salée.

Jettez les yeux sur la carte de l'Amérique septentrionale, & considerez bien la baye de Chesapeak en Virginie, dont nous venons de parler ; vous verrez que les grandes rivieres de Saf-

quehana, de Potowmak, de Rappahanok, d'York, & de James, y communiquent par leurs embouchures, sans compter quantité de moindres torrens, chacun aussi gros que la Thamise. Quelques-uns de nos écrivains philosophiques ont proposé, afin de calculer combien chaque riviere décharge d'eau dans la mer en un tems donné, de mesurer sa profondeur & sa vîtesse en différents endroits au-dessus de celui jusqu'où remonte la marée; comme à Kingston, ou à Windsor, par rapport à la Tamise. Mais peut-on imaginer que si toute l'eau de ces grandes rivieres que nous venons d'indiquer alloit jusqu'à la mer, elle n'eût pas commencé par repousser toute l'eau salée de cette baye à embouchure étroite, pour la remplir en entier d'eau douce? La Sasquehana sembleroit pouvoir y suffire toute seule, si elle ne perdoit pas ses eaux par évaporation. Et cependant l'eau de cette baye est toute salée jusqu'à la hauteur d'Annapolis.

Par rapport à notre autre sujet, des différents degrés de la chaleur que tirent des rayons du soleil les habits de différentes couleurs; puisque je n'ai pu retrouver mes notes que j'avois tenues de mon expérience, pour vous les envoyer, il faut vous en rendre compte de mémoire le mieux que je pourrai.

Mais vous trouverez bon que je vous cite d'abord une expérience qu'il vous est aisé de faire vous même. Promenez-vous seulement un quart-d'heure dans votre jardin au grand soleil, étant vêtue en partie de blanc & en partie de noir, après quoi appliquez votre main alternativement sur l'un & sur l'autre, & vous y trouverez une très-grande différence de chaleur. Le noir sera tout-à-fait chaud au toucher, & le blanc toujours frais.

En voici une autre: essayez de mettre le feu à du papier avec un verre ardent; s'il est blanc, vous n'en viendrez pas aisément à bout. — Mais, si vous amenez le foyer de votre verre sur une tache d'encre, ou sur des lettres manuscrites, ou imprimées, le papier prendra feu aussi-tôt à l'endroit écrit.

Q q ij

Ainſi les foulons, & les teinturiers trouvent que les draps noirs de la même épaiſſeur que les blancs, qu'ils ſuſpendent étant également mouillés, ſe ſéchent au ſoleil beaucoup plutôt que les autres, parce qu'ils s'échauffent plus aiſément aux rayons du ſoleil. Il en eſt de même au-devant du feu, dont la chaleur pénétre plus promptement les bas noirs que les blancs, deſorte qu'on ſe ſent bien plutôt la peau grillée. La bierre pareillement s'échauffe bien plutôt dans un godet noir poſé devant le feu, que dans un blanc, ou dans une taſſe d'argent bien propre.

A l'égard de mon expérience, la voici : je pris dans un carton à échantillons d'un tailleur, quantité de petits morceaux quarrés de drap de différentes couleurs. Il y en avoit de noir, de pourpre, de bleu foncé, de bleu clair, de verd, de jaune, de rouge, de blanc, & d'autres couleurs, & de diverſes nuances. Je les poſai tous ſur de la neige le matin par un beau ſoleil. Au bout de quelques heures (je ne me rappelle pas exactement combien) le noir, ayant été le plus échauffé, s'étoit enfoncé ſi bas dans la neige qu'il ne pouvoit plus être frappé des rayons du ſoleil ; le bleu foncé étoit preſque auſſi bas, le bleu clair n'étoit pas tout-à-fait ſi enfoncé, les autres couleurs s'étoient moins enfoncées à proportion qu'elles étoient plus claires, & le blanc étoit reſté tout-à-fait ſur la ſuperficie de la neige, ſans s'y enfoncer aucunement.

A quoi bon la Philoſophie, ſi on ne l'applique pas à quelque uſage ? — Cela ne nous apprend-il pas que les habits noirs ne conviennent pas autant que les blancs à porter dans un climat, ou dans un tems chaud, & au ſoleil ; parce que, quand on marche au-dehors avec de tels habits, le corps eſt plus échauffé par l'exercice : redoublement de chaleur qui peut cauſer des fievres putrides, & dangereuſes ? que les ſoldats & les matelots qui doivent marcher & travailler au ſoleil, dans les Indes, ſoit orientales, ſoit occidentales, devroient avoir un uniforme blanc ? que les

chapeaux d'été, tant pour hommes que pour femmes, devroient être blancs, afin de repousser cette chaleur qui cause tant de maux de têtes, & quelquefois de ces coups funestes qu'on appelle en France *coups de soleil?* que les chapeaux d'été des Dames devroient pourtant être doublés de noir, afin de ne pas reverberer sur leur visage les rayons qui sont réfléchis de bas en haut par la terre, ou par l'eau? qu'une calotte blanche de papier ou de linge, placée en-dedans de la forme d'un chapeau noir, suivant l'usage de quelques personnes, ne garantit pas de la chaleur, comme elle feroit, si elle étoit placée en-dehors? que les murs à espaliers, étant noircis, pourront recevoir assez de chaleur du soleil pendant le jour, pour en conserver une partie pendant la nuit, & préserver par-là jusqu'à un certain point, les fruits de la gelée, ou avancer leur accroissement & leur maturité (*)? Outre quantité d'autres considérations, plus ou moins importantes, qui peuvent de tems en tems s'offrir d'elles-mêmes à des esprits attentifs.

Je suis votre très-affectionné,

B. FRANKLIN.

(*) Le feu Lord Leicester avoit fait noircir les murs de ses jardins avec beaucoup de succès, quant à ce qui concerne la garantie des jeunes fruits contre le danger des dernieres gelées. Mais après que les fruits ont franchi ce terme, peut-être les murs blanchis feroient-ils plus favorables pour avancer leur maturité.... C'est à l'expérience à en décider.

EXTRAITS DE LETTRES *DE B. FRANKLIN*,

AU TRADUCTEUR.

SUR le libre usage de l'air.

Londres, 28 Juillet 1768.

.... J'aime beaucoup l'épithéte que vous donnez, dans votre lettre du 8 Juin, à la nouvelle méthode de traiter la petite vérole, que vous appellez *méthode tonique*, (*) ou *fortifiante* : je m'en servirai pour nommer une pratique que je me suis faite. — Vous sçavez que le bain froid a été long-tems en vogue ici comme fortifiant; mais la secousse de l'immersion dans l'eau froide m'a toujours paru, généralement parlant, trop violente, & j'ai trouvé beaucoup plus convenable de me baigner dans un autre élément, qui est l'air froid. Ainsi, presque tous les matins, je me leve de très-bonne heure, & sans prendre sur moi aucune sorte de vê-

(*) *Cette méthode consiste à faire jouir de l'air libre les malades de la petite vérole, soit naturelle, soit inoculée, en les faisant lever tant qu'ils en ont la force, ouvrant souvent leurs fenêtres, ou les faisant quelquesfois sortir de leur chambre, ou même de la maison. La pratique de la Médecine a paru longtems partagée entre deux méthodes systématiques, l'une appellée échauffante, & l'autre rafraîchissante : l'une à force de vouloir provoquer des sueurs avoit très-souvent l'inconvénient d'épuiser les forces ; l'autre à force de répandre du sang & de rafraîchir avec l'orgeat, ou le petit lait, débilitoit l'estomach, &c. La nouvelle méthode ne doit point être confondue avec cette ancienne méthode rafraîchissante ; elle fortifie autant que l'autre affoiblissoit, elle releve le ton des fibres, empêche la dissipation de la chaleur intérieure, & anime l'action des parties vitales. Voilà ce qui me l'avoit fait appeller* méthode tonique, *ou* fortifiante.

tement, je me tiens affis dans ma chambre une demie-heure, ou une heure fuivant la faifon, à lire ou à écrire. Ce n'eft point une pratique pénible, elle eft au contraire agréable; & fi je me remets au lit avant de m'habiller, comme cela m'arrive quelquefois, j'obtiens par maniere de fupplément à mon repos de la nuit, une ou deux heures du plus doux fommeil qu'il vous foit poffible d'imaginer. Je trouve qu'il n'en réfulte aucune mauvaife conféquence, & que cela ne nuit point du tout à ma fanté, fi même cela n'y contribue pas beaucoup. — Je l'appellerai donc à l'avenir un *bain* fortifiant, ou *tonique*.

---

10 Mars 1773.

.... Je n'entreprendrai point d'expliquer comment les habits humides caufent plutôt des rhumes que des habits mouillés, parce que je doute du fait; j'imagine que les uns n'y contribuent pas plus que les autres, & que les caufes des rhumes font tout-à-fait indépendantes de l'humidité & même du froid. Je me propofe d'écrire un petit mémoire fur cela au premier moment de loifir que j'aurai. Tout ce que je puis vous dire ici en attendant, c'eft que foupçonnant l'idée commune, qui impute au froid de boucher les pores & d'arrêter la tranfpiration, d'être mal fondée, j'ai engagé un jeune Médecin, qui faifoit des expériences avec la balance de Sanctorius, à éprouver les différentes quantités de fa tranfpiration, en fe tenant une heure tout nud, & une autre heure vêtu chaudement. Il a fuivi cette expérience pendant huit heures de fuite avec cette alternative, & a trouvé conftamment la tranfpiration prefque double dans les heures où il fe tenoit tout nud.....

4 Mai 1773.

..... Ce jeune Docteur est mort, & toutes les notes qu'il avoit faites de ses curieuses expériences ont été perdues par je ne sçais quel accident entre nos amis le Chevalier Jean Pringle, & le Docteur Huck; mais il paroit que ces Messieurs, s'ils ne retrouvent pas les papiers, comptent répéter les expériences eux-mêmes.... (*).

(*) *Exoriare aliquis*.... Virg.



EXTRAITS

EXTRAITS DE LETTRES
DE M. FRANKLIN,
AU TRADUCTEUR.

Au sujet d'un Remede spécifique du Cancer (*).

Londres, 27 Mars 1773.

...... Je compte que notre Poke-Weed est ce que les Botanistes appellent PHYTOLACCA. Cette plante porte des bayes grosses comme des pois : la peau en est noire, mais elle contient un suc cramoisi. C'étoit ce jus évaporé au soleil en consistance d'extrait que l'on employoit. Il causoit beaucoup de douleurs, mais on disoit que quelques personnes en avoient été guéries. Je ne suis pas assuré des faits : tout ce que je sçais, c'est que le Docteur Colden en avoit bonne opinion.....

Londres, 23 Avril 1773.

...... Vous verrez par le papier ci-joint du Docteur Solander, que cette herbe (Poke-Weed) dans laquelle on a trouvé un remede spécifique du cancer, est précisément l'espece la plus commune de Phytolacca (*Phytolacca decandra. L.*)

(*) *Le Cancer est peut-être de tous les maux qui affligent l'humanité celui qui mene le plus tristement au tombeau. On ne sauroit donc répandre trop promptement, ni trop universellement l'importante découverte d'un remede efficace à une si cruelle maladie. Ainsi le Public auroit la plus grande obligation au Docteur Solander, s'il vouloit bien nous apprendre à quelle dose, & avec quelles précautions on doit administrer l'extrait de Phytolacca, soit intérieurement, soit extérieurement.*

EXTRAITS DE LETTRES
DE M. FRANKLIN,
AU TRADUCTEUR.
SUR les TREMBLEURS (*) *ou QUAKERS.*

Londres, 30 Août 1769.

:::.. Cette lettre vous fera remife par le Docteur Lettfom, jeune Médecin Amériquain de beaucoup de mérite, qui eft de la paifible fecte des Trembleurs, & que vous regarderiez conféquemment au moins comme une rareté à contempler, quand même vous auriez époufé toutes les préventions de la plupart de vos compatriotes fur le compte de ces bonnes-gens.

Londres, 7 Février 1770.

::.... Il eft bien vrai, comme on vous l'a mandé d'Amérique, que les Trembleurs y ont donné la liberté à tous leurs efclaves, mais il eft à remarquer qu'ils n'en avoient pas beaucoup. Cependant fi l'effort en eft moins furprenant de leur part, l'action n'en eft pas moins belle en elle-même......

(*) *Je crois devoir à cette occafion affurer le Public que M. Franklin n'eft point de cette Secte des Trembleurs, comme on l'a cru prefque dans toute l'Europe.*

EXTRAIT D'UNE LETTRE
DU Docteur RUSH (*),
AU TRADUCTEUR.

De Philadelphie, 29 Avril 1773.

......» On a préſenté une requête à notre Chambre des Repré» ſentans, pour mettre un plus fort obſtacle à l'importation des » eſclaves dans cette province; & on a répandu dans le public » une brochure, dont le Docteur Franklin vous fera paſſer un » exemplaire, qui a pour titre: *Adreſſe aux habitans des Colo» nies Britanniques ſur l'uſage des eſclaves.* On m'attribue dans » le public d'avoir écrit cette brochure à l'inſtigation d'un pieux » Trembleur, d'origine Françoiſe, Antoine Bennet, dont le nom » eſt en vénération dans ces climats & mérite d'être répandu » dans tout l'univers. Cet écrit a produit l'effet deſiré. On a pro» mulgué une loi qui porte de 7 à 14 livres ſterling (**) le droit » ſur chaque tête de Négres eſclaves; ce qui équivaut à-peu» près à une prohibition totale.

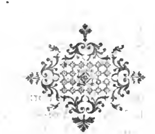
» Nous avons lieu d'eſpérer que les bons effets de ce petit » écrit ne ſe renfermeront pas dans les bornes de cette province. » Il a été réimprimé à la Nouvelle Yorck, & à Boſton, où il a » excité le zéle de quelques ardens & éloquens défenſeurs de la » juſtice, de la liberté, & de l'humanité, qui toutes ſont violées » par cette inique pratique de tenir des eſclaves.

(*) *Benjamin Rush, Docteur en Médecine, & Profeſſeur de Chymie à Philadelphie.*

(**) *On m'a aſſuré que ce droit n'étoit ci-devant dans quelques-unes des Colonies Angloiſes, que de deux ſhellings & demi, ce qui ne fait que la huitieme partie d'une livre ſterling.*

..... » J'ai refusé mille guinées par an, que l'on m'a fait offrir » il n'y a pas longtems à Charles-Town dans la Caroline Méri- » dionale. Je suis trop attaché à ma patrie, cette chere province » où l'on ne doit son aisance qu'à un travail libre & honnête, » pour être tenté de l'échanger pour un pays dont les richesses » n'ont été accumulées que par les sueurs & le sang d'esclaves » Négres. Oh si......

.... » L'Histoire de la Pensylvanie paroîtra incessamment, & » est (à mon avis) supérieurement écrite, par le Docteur Smith, » Prevôt de notre Collége de Philadelphie. Il m'en a promis un » exemplaire pour vous, aussitôt qu'il sortira de sous la presse. Je » compte pouvoir vous l'envoyer cet automne, avec le deuxieme » volume de nos Transactions Philosophiques.



EXTRAIT D'UNE LETTRE
DE M. FRANKLIN,
AU TRADUCTEUR.

SUR les Dissensions entre les Anglois d'Europe & d'Amérique.

Londres, 2 Octobre 1770.

JE vois avec plaisir que nous pensons assez l'un comme l'autre, au sujet de l'Amérique Angloise. Nous n'avons jamais prétendu dans nos Colonies être exempts de contribuer aux dépenses communes, nécessaires au maintien de la prospérité de l'Empire. Nous soutenons uniquement qu'ayant des Parlemens à nous, & n'ayant point de représantans dans celui d'Angleterre, nos Parlemens sont les seuls juges de ce que nous pouvons & devons donner dans tous les cas, & que celui d'Angleterre n'a aucun droit de nous tirer notre argent sans notre consentement. Dans le fait, l'Empire Britannique n'est pas un seul Etat, il en comprend plusieurs; & quoique le Parlement de la Grande-Bretagne se soit arrogé le pouvoir de taxer les Colonies, il n'est pas plus en droit de le faire que de taxer Hanovre. Nous avons le même Roi, mais non pas les mêmes législations.

La dispute entre les deux pays a déja coûté à l'Angleterre plusieurs millions sterling de perte sur son commerce, & a procuré un avantage proportionné à l'Amérique. Ce commerce consistoit principalement en superfluités, objets de luxe & de modes, dont nous nous passons très-bien; & la résolution que nous avons prise de n'en rien faire venir jusqu'à ce qu'on ait redressé nos griefs, a aidé à plusieurs de nos manufactures naissantes à prendre racine, & il ne sera pas aisé de les faire abandonner

dorénavant, quand même on se réconcilieroit plus cordialement que jamais. — Et je ne doute aucunement que le Parlement d'Angleterre n'en vienne définitivement à abandonner ses prétentions (*), & nous laisser jouir en paix de nos droits & franchises.

(*) *De représenter le Souverain vis-à-vis du peuple des Colonies Angloises, comme il représente le peuple de l'ancienne Angleterre vis-à-vis du Souverain.*

Fin de la Seconde Partie.

APPROBATION.

J'Ai lu, par ordre de Monſeigneur le Chancelier, les *Œuvres de M. Franklin*, traduites de l'Anglois, par M. Barbeu Dubourg, & je n'y ai rien trouvé qui puiſſe en empêcher l'impreſſion. A Paris, le 20 Janvier 1773.

Le Tourneur.

PERMISSION DU ROI.

LOUIS, par la Grace de Dieu, Roi de France & de Navarre, A nos amés & féaux Conſeillers, les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand Conſeil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenants Civils & autres nos Juſticiers qu'il appartiendra: Salut. Notre amé le Sieur Barbeu Dubourg, Nous a fait expoſer qu'il déſireroit faire imprimer & donner au Public: *des Œuvres de M. Franklin*, traduites de l'Anglois, s'il Nous plaiſoit lui accorder nos Lettres de Permiſſion pour ce néceſſaires. A ces Causes, voulant favorablement traiter l'Expoſant, Nous lui avons permis & permettons par ces Préſentes, de faire imprimer ledit Ouvrage autant de fois que bon lui ſemblera, & de le faire vendre & débiter par tout notre Royaume, pendant le tems de trois années conſécutives, à compter du jour de la date des Préſentes. Faisons défenſes à tous Imprimeurs, Libraires, & autres perſonnes, de quelque qualité & condition qu'elles ſoient, d'en introduire d'impreſſion étrangère dans aucun lieu de notre obéiſſance. A la charge que ces Préſentes ſeront enrégiſtrées tout au long ſur le Régiſtre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impreſſion dudit Ouvrage ſera faite dans notre Royaume & non ailleurs, en beau papier & beaux caractères; que l'Impétrant ſe conformera en tout aux Réglemens de la Librairie, & notamment à celui du dix Avril mil ſept cent vingt-cinq, à peine de déchéance de la préſente Permiſſion; qu'avant de l'expoſer en vente, le Manuſcrit qui aura ſervi de copie à l'impreſſion dudit Ouvrage, ſera remis dans le même état où l'Approbation y aura été donnée, ès mains de notre très-cher & féal Chevalier, Chancelier, Garde des Sceaux de France, le ſieur de Maupeou; qu'il en ſera enſuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliotheque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, & un dans celle dudit Sieur de Maupeou: le tout à peine de nullité des Préſentes; du contenu deſquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit Expoſant & ſes ayans cauſes, pleinement & paiſiblement, ſans ſouffrir qu'il leur ſoit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons qu'à la Copie des Préſentes, qui ſera imprimée tout au long au commencement ou à la fin

dudit Ouvrage, foi soit ajoutée comme à l'Original. COMMANDONS au premier notre Huissier ou Sergent sur ce requis, de faire pour l'exécution d'icelles, tous Actes requis & nécessaires, sans demander autre permission, & nonobstant clameur de Haro, Charte normande & Lettres à ce contraires; car tel est notre plaisir. Donné à Paris, le vingt-septième jour du mois de Janvier, l'an mil sept cent soixante-treize, & de notre Regne le cinquante-huitieme. Par le Roi en son Conseil.

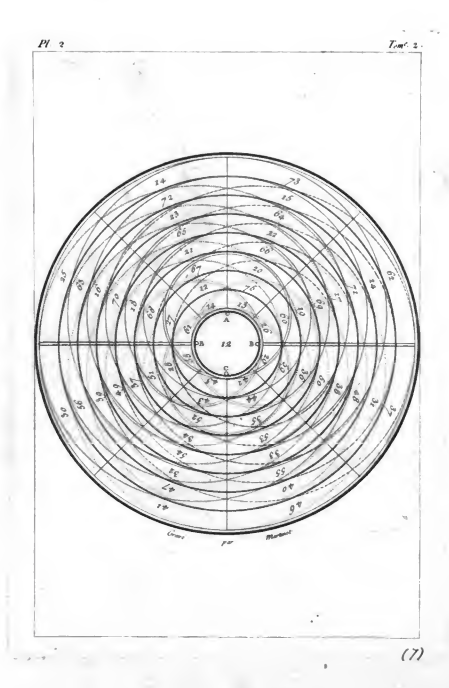
LE BEGUE.

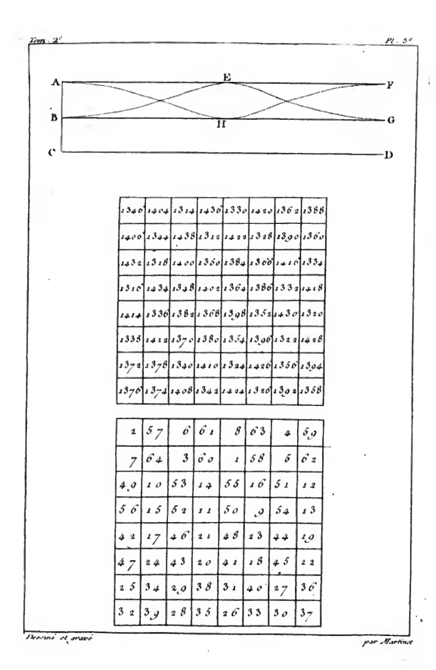
Régistré sur le Régistre XIX, de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, n°. 2454. fol. 18. conformément au Réglement de 1723, qui fait défense, Art. 4, à toutes personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, autres que les Libraires & Imprimeurs, de vendre, débiter, faire afficher aucuns Livres pour les vendre en leurs noms, soit qu'ils s'en disent les Auteurs ou autrement, & à la charge de fournir à la susdite Chambre huit Exemplaires prescrits par l'Article 108. du même Reglement. A Paris ce 9 Février 1773.

C. A. JOMBERT, pere, Syndic.

200	217	232	249	8	25	40	57	72	89	104	121	136	153	168	185
58	39	26	7	250	231	218	199	186	167	154	135	122	103	90	71
198	219	230	251	6	27	38	59	70	91	102	123	134	155	166	187
60	37	28	5	252	229	220	197	188	165	156	133	124	101	92	69
201	216	233	248	9	24	41	56	73	88	105	120	137	152	169	184
55	42	23	10	247	234	215	202	183	170	161	138	119	106	87	74
203	214	235	246	11	22	43	54	75	86	107	118	189	150	171	182
53	44	21	12	245	236	213	204	181	172	149	140	117	108	85	76
205	212	237	244	13	20	45	52	77	84	109	116	141	148	173	180
51	46	19	14	243	238	211	206	179	174	147	142	115	110	83	78
207	210	239	242	15	18	47	50	79	82	111	114	143	146	175	178
49	48	17	16	241	240	209	208	177	176	145	144	113	112	81	80
196	221	228	253	4	29	36	61	68	93	100	125	132	157	164	189
62	35	30	3	254	227	222	195	190	163	158	131	126	99	94	67
194	223	226	255	2	31	34	63	66	95	98	127	130	159	162	191
64	33	32	1	256	225	224	193	192	161	160	129	128	97	96	65

Gravé par Marinet

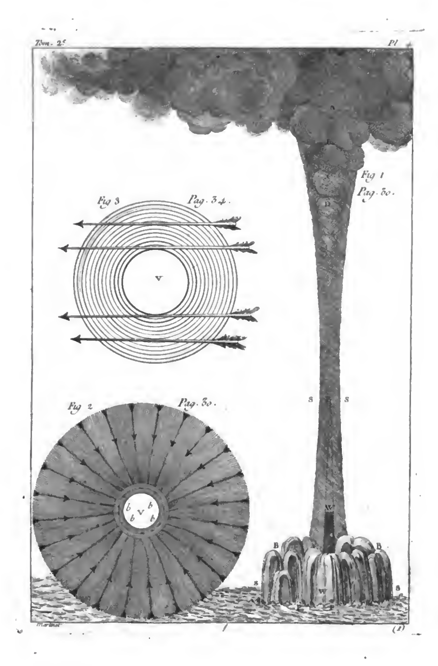

Pl. 2
Tom. 2.
A
B
C
D
12
(7)



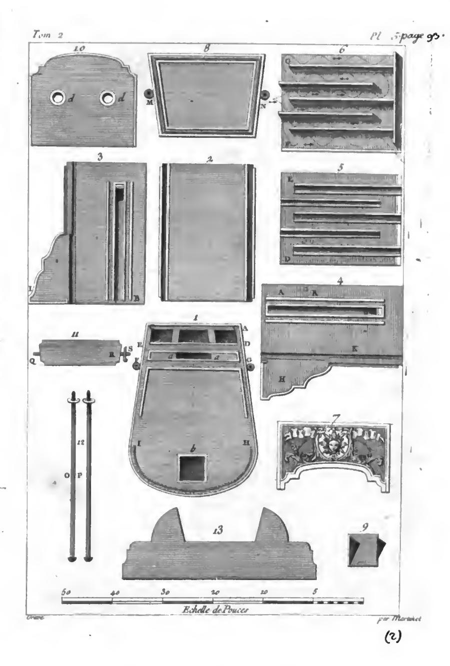
1346	1404	1314	1436	1330	1420	1362	1388
1400	1344	1438	1312	1422	1328	1390	1360
1432	1318	1400	1360	1384	1366	1416	1334
1316	1434	1348	1402	1364	1386	1332	1418
1414	1336	1382	1368	1398	1352	1430	1320
1338	1412	1370	1380	1354	1396	1322	1428
1372	1378	1340	1410	1324	1426	1356	1394
1376	1374	1408	1342	1424	1326	1392	1358

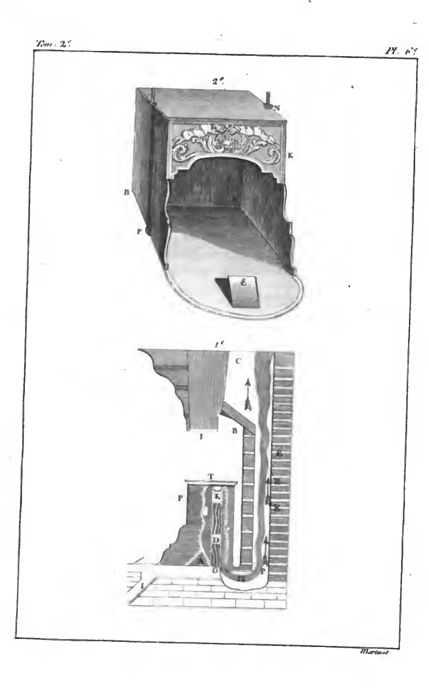
2	57	6	61	8	63	4	59
7	64	3	60	1	58	5	62
49	10	53	14	55	16	51	12
56	15	52	11	50	9	54	13
42	17	46	21	48	23	44	19
47	24	43	20	41	18	45	22
25	34	29	38	31	40	27	36
32	39	28	35	26	33	30	37

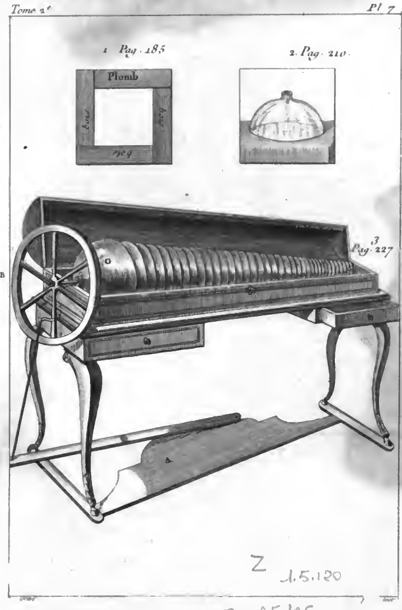
Dessiné et gravé par Martinet


Fig 1
Pag. 30.
Fig 3
Pag. 34.
V
Fig 2
Pag. 30.
S S
B B
s s
b b b b
V
W

320


Tom 2
Pl. 5 page 93.
10
8
6
3
2
5
4
1
11
12
7
13
9
50
40
30
20
10
5
Echelle de Pouces
par Martinet
(2)


2.e
N
K
B
F
E
1.e
C
I
B
E
T
K
F
D
A
G
H
P
I
Martinet


Tome 2e
Pl 7
1 Pag. 185
Plomb
Bois
Bois
Bois
2. Pag. 210.
3 Pag. 227
B
C
G
A
Z 1.5.120


Z